assainissement de l'eau

ANALYSE DE LA GESTION DES FUMIERS DANS LE BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE L'ASSOMPTION

ÉTAT DE LA SITUATION ET ÉLÉMENTS DE SOLUTION

Québec

86-01716/

ANALYSE DE LA GESTION DES FUMIERS DANS LE BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE L'ASSOMPTION

ÉTAT DE LA SITUATION ET ÉLÉMENTS DE SOLUTION

Par

Georges Gangbazo, ing., MSc.
et
Jocelyn Buteau, agr., BScA

avec la collaboration de

Jacques Dion et Francine Rochette, dta

MARS 1985

CENTRE DE DOCUMENTATION
REÇU LE
1985 06 19
ENVIRONNEMENT
QUÉBEC

Dépôt légal - 2e trimestre 1985
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada
ISBN 2-550-12074-4

Envirodoq 850513

Les demandes relatives à cette publication doivent être adressées à:

Ministère de l'Environnement
Direction de l'assainissement agricole
2360 Chemin Sainte-foy
Sainte-Foy, P.Q.
G1V 4H2

Graphisme : Lucie Drapeau, tech. arts app. grap.
Direction de l'assainissement agricole.

TABLE DES MATIÈRES

PAGE

RÉSUMÉ .....

TABLE DES MATIÈRES i

LISTE DES FIGURES iii

LISTE DES TABLEAUX iv

LISTE DES ANNEXES vi

INTRODUCTION 1

1- PROBLÉMATIQUE DE LA GESTION DES FUMIERS DANS LES MUNICIPALITÉS À CONCENTRATION ANIMALE ÉLEVÉE 1

1.1 Les causes 1
1.2 Les conséquences 2
1.2.1 Dégradation de la qualité de l'air 2
1.2.2 Contamination des eaux 6

2- MÉTHODE D'ANALYSE UTILISÉE 9

2.1 Plan agronomique 9
2.2 Données et hypothèses 11
2.2.1 Données 11
2.2.2 Hypothèses 12

3- DESCRIPTION DU BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE L'ASSOMPTION.. 14

4- ÉTAT DE LA SITUATION 14

4.1 Le sous-bassin de la rivière Noire 14
4.2 Le sous-bassin de la rivière Ouareau 15
4.3 Le sous-bassin de la rivière Saint-Esprit 16
4.4 Le sous-bassin de la rivière L'Achigan 17
4.5 Le sous-bassin de la rivière L'Assomption 18

5- BILAN DE LA GESTION DES FUMIERS DANS LE BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE L'ASSOMPTION 18

5.1 Bilan agronomique 19
5.1.1 Étude par municipalité 19
5.1.2 Étude par sous-bassin 20
5.2 Bilan environnemental 20
5.2.1 Cas de l'azote 20
5.2.2 Cas du phosphore 21

PAGE

6- ÉLÉMENTS DE SOLUTION 22

6.1 Campagne d'information 22
6.2 Recommandations du CPVQ 22
6.3 Travaux de recherche 23
6.4 Transport du fumier 23
6.5 Traitement du fumier 23

7- BILAN DE LA GESTION DES FUMIERS DANS LE BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE L'ASSOMPTION SELON LE RÈGLEMENT SUR LA PRÉVENTION DE LA POLLUTION DES EAUX PAR LES ÉTABLISSEMENTS DE PRODUCTION ANIMALE 24

CONCLUSION 26

BIBLIOGRAPHIE 27

FIGURES 32

TABLEAUX 38

ANNEXES 61

LISTE DES FIGURES

PAGE

Figure 1: Bassin versant de la rivière L'Assomption: Liste des municipalités 33

Figure 2: Bassin versant de la rivière L'Assomption: Réseau hydrographique 35

Figure 3: Bassin versant de la rivière L'Assomption: Bilan agronomique - Étude par municipalité 36

Figure 4: Bassin versant de la rivière L'Assomption: Bilan agronomique - Étude par sous-bassin 37

LISTE DES TABLEAUX

PAGE

Tableau 1 : Caractéristiques des eaux de ruissellement provenant d'enclos à bovins de boucherie (Boudreau, 1979) 39

Tableau 2 : Résultats des analyses d'eau souterraine prélevée dans dix-huit puits alimentant des porcheries (Simard, 1978) 40

Tableau 3 : Concentration en azote ammoniacal de l'eau brute de la ville de Repentigny (Ville de Repentigny, 1984) 41

Tableau 4 : Utilisation des sols dans le sous-bassin de la rivière Noire 42

Tableau 5 : Situation des productions animales dans le sous-bassin de la rivière Noire 43

Tableau 6 : Bilan agronomique de la gestion des fumiers dans le sous-bassin de la rivière Noire 44

Tableau 7 : Utilisation des sols dans le sous-bassin de la rivière Ouareau 45

Tableau 8 : Situation des productions animales dans le sous-bassin de la rivière Ouareau 46

Tableau 9 : Bilan agronomique de la gestion des fumiers dans le sous-bassin de la rivière Ouareau 47

Tableau 10: Utilisation des sols dans le sous-bassin de la rivière Saint-Esprit 48

Tableau 11: Situation des productions animales dans le sous-bassin de la rivière Saint-Esprit 49

Tableau 12: Bilan agronomique de la gestion des fumiers dans le sous-bassin de la rivière Saint-Esprit. 50

Tableau 13: Utilisation des sols dans le sous-bassin de la rivière L'Achigan 51

PAGE

Tableau 14: Situation des productions animales dans le sous-bassin de la rivière L'Achigan 52

Tableau 15: Bilan agronomique de la gestion des fumiers dans le sous-bassin de la rivière L'Achigan ... 53

Tableau 16: Utilisation des sols dans le sous-bassin de la rivière L'Assomption 54

Tableau 17: Situation des productions animales dans le sous-bassin de la rivière L'Assomption 55

Tableau 18: Bilan agronomique de la gestion des fumiers dans le sous-bassin de la rivière L'Assomption. 56

Tableau 19: Bilan agronomique de la gestion des fumiers dans les municipalités ayant un excédent de fumier 57

Tableau 20: Bilan agronomique de la gestion des fumiers dans les municipalités ayant un déficit de fumier 58

Tableau 21: Bilan agronomique de la gestion des fumiers dans le bassin versant de la rivière L'Assomption 59

Tableau 22: Comparaison du bilan agronomique au bilan établi selon l'annexe "F" du règlement pour le bassin versant de la rivière L'Assomption 60

LISTE DES ANNEXES

		PAGE
Annexe 1 :	Liste des contraintes à l'épandage des fumiers	62
Annexe 2 :	Revue de presse	63
Annexe 3 :	Calcul du nombre d'unités animales	67
Annexe 4 :	Répartition des pertes d'éléments minéraux subies par le fumier à l'entreposage et à l'épandage	68
Annexe 5 :	Utilisation des sols dans le bassin versant de la rivière L'Assomption	75
Annexe 6 :	Classification des municipalités par ordre décroissant de concentration animale	76
Annexe 7 :	Détermination de la limite maximale de concentration animale permissible dans le sous-bassin de la rivière Noire	77
Annexe 8 :	Détermination de la limite maximale de concentration animale permissible dans le sous-bassin de la rivière Ouareau	78
Annexe 9 :	Détermination de la limite maximale de concentration animale permissible dans le sous-bassin de la rivière Saint-Esprit	79
Annexe 10:	Détermination de la limite maximale de concentration animale permissible dans le sous-bassin de la rivière L'Achigan	80
Annexe 11:	Détermination de la limite maximale de concentration animale permissible dans le sous-bassin de la rivière L'Assomption	81
Annexe 12:	Contribution de la pratique d'élevage intensif à la pollution des eaux de la rivière L'Assomption par le phosphore	82

RÉSUMÉ

Une analyse de la gestion des fumiers dans le bassin versant de la rivière L'Assomption a été effectuée. Deux types de bilans ont été établis: un bilan agronomique et un bilan environnemental. Le bilan agronomique évalue l'état de la situation sur la base du principe de la fertilisation des plantes selon les besoins de ces dernières en éléments minéraux; le bilan environnemental pour sa part évalue la proportion des éléments minéraux contenus dans les fumiers qui est perdue dans l'environnement dans les conditions normales d'entreposage et d'épandage. Enfin, un ensemble de solutions complémentaires a été suggéré pour remédier aux problèmes identifiés.

INTRODUCTION

Le bassin versant de la rivière L'Assomption est un des trois bassins hydrographiques du Québec où les problèmes liés aux concentrations des productions animales sont les plus aigüs; les deux autres bassins versants sont ceux des rivières Chaudière et Yamaska.

Le présent document fait le point sur la situation qui prévaut actuellement dans ce bassin eu égard à la gestion des fumiers et propose des éléments de solution.

1- PROBLÉMATIQUE DE LA GESTION DES FUMIERS DANS LES MUNICIPALITÉS À CONCENTRATION ANIMALE ÉLEVÉE

1.1 Les causes

L'agriculture québécoise s'est transformée de façon spectaculaire au cours des vingt-cinq dernières années. Les méthodes de production jadis artisanales ont fait place à des méthodes modernes, caractérisées par une mécanisation et une automatisation très poussées. Le résultat de cette transformation est l'augmentation de la productivité et parallèlement la diminution de la main d'oeuvre agricole. Ces transformations ont affecté toutes les productions agricoles et particulièrement les productions animales. Parmi ces dernières, la production porcine a connu un essor particulièrement remarquable: en effet la valeur estimée de cette production était de 660 000 000 $ en 1982 soit neuf fois plus élevée qu'en 1971. Le Québec est le premier producteur de porc au Canada avec 35 pour cent de la production totale du pays. Au niveau de la province, l'industrie porcine est la deuxième en importance après l'industrie laitière en ce qui concerne les recettes annuelles. Le dynamisme de l'industrie porcine a permis à la province de dépasser ses besoins d'autosuffisance et de vendre 60 pour cent de sa production sur les marchés d'exportation.

Le développement des productions animales s'est fait cependant au détriment de l'équilibre environnemental de certaines régions de la province où l'on a assisté à une concentration d'élevage telle que les superficies de sol disponibles ne suffisent plus pour l'épandage des fumiers produits, seul mode de recyclage mis à la disposition des producteurs agricoles. Cependant l'épandage des fumiers sur les sols cultivables est soumis à de nombreuses contraintes qui nuisent à la perception que ses utilisateurs devraient normalement en avoir (Annexe I). Il faut ajouter au manque de superficie d'épandage l'insuffisance de la capacité de certains réservoirs à lisier.

Pour corriger la situation, le ministère de l'Environnement du Québec, dans le cadre général de l'application de la loi sur la qualité de l'environnement s'est doté d'un règlement sur la prévention de la pollution des eaux par les établissements de production animale en 1981 puis a élaboré un projet de directive concernant "l'aménagement des structures d'entreposage du fumier provenant des exploitations de production animale" en 1983. Le règlement oblige le promoteur de toute nouvelle exploitation de production animale à se munir d'un certificat d'autorisation et de garantir la disponibilité des superficies de sol nécessaires à l'épandage du fumier, une localisation adéquate et une capacité d'entreposage suffisante. Toutes ces mesures, ajoutées au contrôle effectué par le Ministère par l'intermédiaire de ses Directions régionales limiteront à l'avenir les problèmes environnementaux reliés aux activités de production animale. En effet ces activités occasionnent deux types de pollution:

1° la pollution directe résultant des déversements volontaires de fumier dans les cours d'eau, des bris accidentels de réservoirs à fumier, de l'épandage abusif de fumier sur les sols ou de l'épandage de fumier sur des sols à indice d'érosion élevé. Cette forme de pollution peut être évitée et doit être minimisée.

2° la pollution indirecte causée par les odeurs évacuées par les ventilateurs des bâtiments d'élevage et par les pertes d'azote, de phosphore et de potassium résultant de la minéralisation du fumier dans le sol. Cette forme de pollution est inévitable mais peut être minimisée;

En somme, l'agriculture ne peut se développer sans porter préjudice à l'environnement mais ce préjudice doit être minimisé de façon à permettre aux citoyens de jouir pleinement des ressources vitales que sont l'air et l'eau.

1.2 Les conséquences

Les conséquences de ces deux formes de pollution sont la dégradation de la qualité de l'air et la contamination des eaux.

1.2.1 Dégradation de la qualité de l'air

Un des plus grands problèmes associés à l'élevage intensif d'animaux en réclusion est la pollution de l'air, (Merkel, 1968; Kellems, 1976; Kreis, 1978). La pollution de l'air peut être définie comme la présence dans l'atmosphère de substances résultant de l'action de l'homme ou des animaux, dans une concentration telle qu'elles peuvent affecter le confort, la sécurité et la santé des êtres vivants. Le problème des odeurs provenant des établissements

de production animale n'est pas nouveau; il est apparu depuis que l'on a été amené à élever de grands nombres d'animaux dans un espace restreint où l'on s'efforce de maintenir un environnement sain; Loehr, (1969) l'a décrit comme "un problème national" aux États-Unis. En effet, ces odeurs sont la principale cause de plaintes reliées aux activités de production agricole; elles ont donné lieu à des jugements célèbres impliquant des sommes relativement importantes, et conduit à de nombreuses fermetures d'établissements (Kreis, 1978). Pour en contrôler les effets, plusieurs pays ont élaboré des lois, des règlements et des directives: Caranci et Wrubleski, (1974); Anonyme (1981); Scheltinga et Coll; (1980); Vellaud, (1977); Jones, (1977); Huld, (1977); Woorde Van Der, (1977); Clarke, (1974).

Dans cette section nous décrirons brièvement les causes des odeurs, les types d'odeurs et leur mode de propagation, la composition des odeurs, l'effet des odeurs sur les humains et enfin l'effet des odeurs sur l'économie régionale.

1.2.1.1 Cause des odeurs

La production d'odeurs ou de gaz malodorants est un phénomène bactériologique (Kellems, 1976). Les odeurs proviennent des gaz libérés avec le fumier frais, ceux dégagés par le métabolisme des animaux et enfin ceux reliés à la décomposition anaérobie des fumiers. Selon Kreis (1978), la plus importante cause de dégagement de gaz malodorants est sans contredit la décomposition anaérobie des fumiers à l'entreposage. C'est le cas lorsque le taux d'humidité ou le degré de compaction du fumier est tel que la disponibilité de l'oxygène libre est, faible ou nulle. Il se forme alors des composés volatils malodorants ce qui n'est pas le cas en condition aérobie.

1.2.1.2 Types d'odeurs et mode de propagation

Les odeurs sont généralement un ensemble de gaz divers dilués dans l'air et entraînés par ce dernier. Selon leur origine et leur composition, on peut distinguer plusieurs types d'odeurs: ce sont les gaz nocifs, toxiques et explosifs, les éléments nutritifs, les gaz liés à la poussière, et les gaz malodorants (Kreis, 1978).

Gaz nocifs, toxiques et explosifs:

La décomposition anaérobie du fumier produit des gaz qui sont souvent toxiques aux animaux et aux humains ou qui sont explosifs; c'est le cas du méthane, du gaz carbonique, du monoxyde de carbone, de l'ammoniac et de l'hydrogène sulfuré. Ces gaz sont la cause de plusieurs accidents constatés sur des fermes aux États-Unis, au Canada et ailleurs dans le monde, (Osborne et Coll, 1981; Morse et Coll, 1981).

Éléments nutritifs:

Des éléments nutritifs contenus dans les fumiers, l'azote ammoniacal est celui qui se volatilise le plus facilement. Selon Kellems, (1976), l'émission de cette forme d'azote dans l'atmosphère est susceptible de contribuer à l'enrichissement de l'air en cet élément. En effet, plusieurs recherches ont prouvé que dans les zones à concentration animale élevée, la concentration de l'air en ammoniac est 20 à 30 fois plus élevée que dans les zones urbaines et que les eaux de pluie contiennent trois fois plus d'ammoniaque que la normale. Cette constatation est partagée par Kreis (1978) qui affirme que les eaux de surface sont plus concentrées en azote ammoniacal près des zones agricoles qu'en dehors de ces zones, ce qui favorise la croissance démesurée des algues et d'autres plantes aquatiques. Dans certains cas, ce phénomène peut créer localement des problèmes sérieux à l'écoulement des eaux.

Odeurs liées à la poussière:

La poussière provenant de la manutention des aliments tels que la moulée, les fourrages etc. peut causer des problèmes de pollution localisée durant les périodes de sécheresse prolongée. Cette poussière, en plus d'affecter la santé des animaux et des humains peut constituer un support pour les produits malodorants; c'est le cas surtout dans les poulaillers.

Gaz malodorants:

Enfin, les établissements de production animale émettent d'importantes quantités de gaz malodorants dans l'atmosphère. Ces gaz sont souvent complexes et très variés.

1.2.1.3 Composition des odeurs

Les gaz émanant des fumiers contiennent plus de 70 composés chimiques dont la plupart contribuent aux mauvaises odeurs. Les composés les plus souvent cités sont les amines, les mercaptans, les sulfures et les disulfures. Des traces d'acides organiques de carbonates, d'amines, de skatoles, de mercaptans et de sulfures peuvent parfois causer des odeurs détectables à des longues distances. Selon Kreis (1978) plus de 40 pour cent des composés volatils contenus dans les fumiers sont toxiques, leur concentration dans l'environnement devant être contrôlée.

1.2.1.4 Effets des odeurs sur les humains

Il n'y a pas de relation directe du type cause à effet entre les odeurs et leurs effets sur la santé et ce, pour plusieurs raisons: l'odeur est un mélange de gaz divers; la perception de l'odeur dépend des antécédents de chaque individu (habitude); la ligne de démarcation entre la santé et la maladie est difficile à établir. Cependant, l'on sait que l'être humain ne peut supporter certains gaz lorsque leur concentration dépasse une limite donnée; c'est le cas pour l'ammoniac dont les effets sont l'irritation de l'oeil, la toux, le rhume et des écoulements nasaux; le monoxyde de carbone qui peut causer l'asphyxie, l'hydrogène sulfuré qui produit l'irritation de l'oeil et des voies respiratoires et même la paralysie et le comat. Les cas d'empoisonnement avec perte de la vie ou même les cas d'empoisonnement avec séquelles permanentes dûs aux odeurs sont rares mais les effets nuisibles de cette forme de pollution ne sont pas négligeables. Au point de vue médical, les odeurs entrent dans la catégorie des manifestations pouvant causer des désagréments aux individus qui y sont exposés. Or, le terme désagrément est utilisé pour désigner une affection qui n'est pas reconnue comme pathogène mais qui a une incidence négative sur le confort et le bien-être individuel; l'Organisation mondiale de la santé a d'ailleurs défini la santé comme un bon état physique, mental et social et non comme l'absence d'infirmité ou de maladie (Kreis, 1978). Enfin les effets négatifs des odeurs sur la santé sont en général le manque de confort, la perte du sommeil, le stress mental, la nausée et le vomissement.

1.2.1.5 Effets des odeurs sur l'économie régionale

Les odeurs provenant des établissements de production animale peuvent avoir des effets négatifs sur l'économie régionale. Il semble que les animaux exposés à des odeurs fortes subissent une perte de poids, une perte d' appétit et une réduction du gain de poids journalier (Merkel, 1968). La présence d'odeurs peut aussi avoir des inconvénients tels que la désertion des lieux de récréation et de villégiature, bref affecter l'industrie touristique régionale.

1.2.2 Contamination des eaux

Boudreau (1979) a résumé une partie de la littérature concernant "l'impact des pratiques d'élevages intensifs sur la qualité des cours d'eau". En voici quelques extraits:

> "Les eaux naturelles constituent essentiellement des milieux vivants qui abritent normalement une grande variété d'animaux et de végétaux. Un apport de minéraux (nitrates, phosphates, etc.) provoque le développement de végétaux tels que les algues et autres plantes aquatiques. Dans une certaine mesure, cette action est bénéfique car elle conduit à une augmentation de la productivité globale du cours d'eau. Toutefois le développement excessif des plantes aquatiques peut être nuisible à l'écoulement et à l'utilisation des eaux."

> "Depuis quelques années, on observe une détérioration constante de la qualité des eaux au Québec. Plusieurs rivières dont le bassin versant est très peu urbanisé ou industrialisé sont fortement polluées à cause de mauvaises pratiques agricoles. Les rivières l'Assomption, Yamaska, Chaudière, L'Achigan, Saint-Esprit et Etchemin en sont des exemples."

> "Les pratiques d'élevage intensif occasionnent généralement trois formes de pollution des eaux: la pollution organique, la pollution inorganique et la pollution bactérienne".

1.2.2.1 Pollution organique

"Les fumiers sont riches en matières organiques dont une partie est biodégradable. Lorsque mal gérés, ils contribuent à l'augmentation de la demande biochimique en oxygène (DBO) des eaux réceptrices; (Loehr, 1969; Adriano et Coll, 1971). De plus, le drainage naturel des aires d'entreposage et le déversement des fumiers dans les eaux superficielles représentent des sources considérables de pollution organique. Ces apports de matières organiques favorisent la multiplication de microorganismes qui tentent de décomposer ces dernières. Les activités de biodégradation absorbent et dans certains cas épuisent l'oxygène dissous dans l'eau. En général l'épuisement du niveau d'oxygénation des eaux est caractérisé par la mort ou la disparition des poissons et dans les cas graves, par le dégagement de mauvaises odeurs. Les rivières Etchemin et Yamaska ont subi ces problèmes respectivement au cours des étés 1978 et 1979. Au Kansas, en 1967, le déversement de déchets d'origine animale dans les cours d'eau a contribué à la mort de 300 000 à 500 000 poissons (Loehr, 1968). Le tableau 1 donne les caractéristiques des eaux de ruissellement d'enclos de bovins de boucherie. Leurs effets sur les cours d'eau dépend de la qualité originale et du débit de ces derniers."

1.2.2.2 Pollution inorganique

"Au cours de sa décomposition, le fumier libère beaucoup de minéraux dans le sol. Ainsi l'épandage du fumier occasionne des pertes considérables de nutriments dans les eaux souterraines. Normalement, les sols riches en humus possèdent un pouvoir autoépurateur important et grâce à leur capacité d'échange cationique élevée retiennent de nombreux minéraux mais ce pouvoir est limité. Les éléments qui contribuent le plus à ce type de pollution sont l'azote, le phosphore et le potassium, les deux premiers étant les plus néfastes. Si l'épandage des fumiers dans les conditions normales a un effet négatif mais inévitable sur l'environnement, son épandage sur un sol gelé, enneigé ou à indice d'érosion élevé est encore plus dommageable. En effet Rademacher et Resnik (1969) ont trouvé que l'épandage de 50 tonnes de fumier par hectare sur un sol gelé occasionnait des pertes annuelles respectives en azote, phosphore et potassium de 20, 12 et 14 pour cent dans l'environnement.

Pour leur part Minshall et Coll (1970) ont obtenu des pertes annuelles respectives de 20, 13 et 33 pour cent pour les mêmes éléments dans les mêmes conditions. Sowden et Hore (1976) affirment que l'épandage de fumier tard à l'automne produit une accumulation importante de nitrates dans le sol, la température du sol étant trop basse pour assurer une dénitrification satisfaisante. Ainsi, au printemps lors de la fonte des neiges et des pluies printanières, ces nitrates sont entraînés par les eaux d'infiltration vers les nappes d'eau souterraines. Selon Cheverry et Coll (1978), le taux de lessivage de l'azote durant cette période peut atteindre 20 à 40 pour cent. Les cas de contamination de puits artésiens par ces nitrates sont très nombreux: Smith (1965) estime que 50 à 75 pour cent des puits artésient du Missouri ont été contaminés par des nitrates en quantités assez importantes pour être dangereuses; au Manitoba, Hedlin (1971) a observé des teneurs anormalement élevées de nitrates dans les eaux de puits artésiens situés près de fermes et de villages où les concentrations d'animaux sont importantes; enfin suite à l'analyse de l'eau de dix-huit puits situés dans la région de Saint-Roch-de-L'Achigan, Simard (1978) en était arrivé à la conclusion que cette région était fortement polluée par les activités reliées aux élevages intensifs que l'on y pratique (tableau 2).

1.2.2.3 Pollution bactérienne

"La pollution d'un cours d'eau par des matières fécales s'accompagne généralement d'un taux élevé de bactéries coliformes, de bactéries coliformes fécales ainsi que d'autres bactéries dont un grand nombre sont pathogènes. Selon Miner (1967) les cours d'eau traversant les zones rurales sont caractérisés par une concentration très élevée en bactéries diverses particulièrement en été lors des périodes chaudes et non pluvieuses. Il en résulte des dangers pour la santé des humains et des animaux qui consomment ces eaux ou viennent en contact avec elles; c'est ainsi qu'aux États-Unis en 1965, trois personnes sont décédées à la suite d'une épidémie de salmonella typhimurium (NDC, 1965). Outre ces cas tragiques, les affections courantes reliées à la pollution bactérienne sont les épidémies d'otite, de conjonctivite et de gastro-entérite."

"La pollution bactérienne concerne surtout les eaux de surface; McCay (1969) a démontré que les bactéries coliformes sont efficacement détruites par adsorption dans le sol et aussi à cause de leur manque d'habilité à compétionner avec la microfaune du sol: l'auteur a prouvé que Escherichia Coli, Entero cocci et d'autres microorganismes intestinaux disparaissent rapidement des profondeurs du sol et n'a observé aucun indice de la présence de ces bactéries deux ou trois mois après l'épandage du fumier."

Ces deux formes de pollution des eaux contribuent à la dégradation de la qualité des sources d'alimentation en eau potable des municipalités situées le long des cours d'eau traversant des zones agricoles; (tableau 3). Les usines de filtration d'eau de ces municipalités sont souvent incapables d'opérer convenablement lorsque le niveau de contamination dépasse certaines limites; par exemple les matières organiques provenant du fumier sont succeptibles de réagir avec le chlore en créant des composés organo-chlorés qui occasionnent de sérieux problèmes de goût et d'odeur, sans oublier les problèmes de coloration qui pour leur part nuisent à la qualité esthétique de l'eau. Tous ces problèmes affectent non seulement les autorités municipales mais aussi les citoyens en général; la revue de presse présentée à l'annexe 2 en est la preuve.

2- MÉTHODE D'ANALYSE UTILISÉE

L'analyse est basée surtout sur un outil appelé "plan agronomique" défini ci-après. Cependant, à cause des pertes inévitables de minéraux résultant de l'entreposage et de l'épandage du fumier l'état de la situation des excédents et des déficits de fumier d'une part et la contribution des productions animales à la pollution des eaux d'autre part seront respectivement illustrés par un bilan agronomique et un bilan environnemental.

2.1 Plan agronomique

La méthode d'analyse basée sur le plan agronomique consiste à comparer pour chaque municipalité, la quantité d'azote disponible sous forme de fumier aux besoins azotés des cultures recensées sur le territoire concerné. Mais le plan agronomique est plus qu'une méthode d'analyse; il se veut un moyen par lequel le producteur agricole peut pratiquer la fumure tout en minimisant les dommages causés à l'environnement.

En effet, l'utilisation rationnelle du fumier doit faire l'objet d'un programme dont l'élaboration et la réalisation tiennent compte des besoins des cultures en éléments minéraux, du climat de la région, des conditions pédologiques et hydriques du sol, du caractère particulier du fumier etc. Pour mener à bien ce programme il faut répondre à trois questions fondamentales; (Vallières, 1984).

- où épandre le fumier?
- quand épandre le fumier?
- quelle quantité de fumier épandre?

L'épandage du fumier doit respecter les normes de distance prévues dans le règlement du ministère de l'Environnement concernant "la prévention de la pollution des eaux par les établissements de production animale". Il doit également tenir compte de facteurs pédologiques tels que l'épaisseur du sol, son homogénéité, son drainage, sa pente, sa granulométrie etc. et de facteurs agronomiques tels que la nature des cultures et leur aptitude à recevoir des doses plus ou moins importantes de fumier.

L'épandage du fumier doit tenir compte des conditions climatiques de la région et du programme de culture en vigueur sur la ferme.

Enfin, l'épandage du fumier doit tenir compte de la capacité des cultures à utiliser efficacement les éléments minéraux contenus dans le fumier, des apports d'engrais chimiques et de la quantité de minéraux ajoutés au sol par les résidus de récoltes qui y ont été enfouis.

Comparé aux engrais chimiques, le fumier a en effet un caractère très particulier: dépendant de sa teneur en eau, il contient essentiellement de la matière organique avec des quantités non négligeables d'éléments minéraux. Une partie de ces minéraux est disponible pour les cultures au cours de la première année alors que l'autre partie n'est disponible que progressivement au cours des années subséquentes pendant que la matière organique se minéralise dans le sol. Dépendant des facteurs climatiques, hydrologiques, pédologiques et agronomiques cités plus tôt, une partie plus ou moins importante de ces minéraux peut se perdre dans la nature, d'où l'importance d'un programme de fertilisation rationnelle.

2.2 Données et hypothèses

2.2.1 Données

Les calculs ne tiennent compte que de l'azote, le plus mobile des éléments minéraux contenus dans le fumier et par conséquent le plus susceptible de contribuer à la pollution des eaux dans les conditions normales.

En effet Boudreau (1979) rapporte que selon Witzel et Coll (1969), les épandages successifs de fumier conduisent à une augmentation de la concentration de l'eau d'infiltration en nitrates, ces derniers migrant comme une bande à travers le sol. Le mouvement descendant des nitrates est très rapide à cause de la faible capacité d'échange anionique des sols et de la forte solubilité des nitrates dans l'eau. L'importance du lessivage des nitrates dépend cependant de la quantité d'eau percolant dans le sol et de la quantité de nitrates en excès par rapport aux besoins des plantes et des microorganismes. En se basant sur la littérature disponible sur le sujet, Boudreau rapporte également que les nitrates sont plus susceptibles d'atteindre les eaux souterraines que les phosphates cependant les phosphates peuvent éventuellement percoler dans les sols poreux à infiltration rapide mais n'atteingnent en général les aquifères que très exceptionnellement (Edwards et Coll, 1970; Brezonick, 1972).

En ce qui concerne l'écoulement de surface ou le ruissellement, Patni (1982) a prouvé que les épandages successifs de fumier même par enfouissement contribuent à la pollution des eaux de surface: l'azote organique et le potassium sont transportés par les sédiments parce qu'ils sont associés en grande partie à ces derniers; la quantité de nitrates transportée dépend surtout de la dose de fumier épandu sur le sol. Enfin, la quantité de phosphore transportée par l'eau de ruissellement vers les cours d'eau est fonction du contenu du sol en argile.

Les autres données utilisées sont les suivantes:

(1) chaque unité animale (Annexe 3) produit en moyenne 80 kg d'azote total (NTK) par année sous forme de fumier. Cependant 50 pour cent de cette production est perdue lors de l'entreposage et de l'épandage du fumier; il en résulte une disponibilité de 40 kg d'azote efficace par unité animale par année pour les cultures (Annexe 4).

(2) 50 pour cent des besoins azotés des cultures proviennent de la fumure et 50 pour cent proviennent des engrais chimiques (Recommandation du CPVQ; Anonyme 1978). La "méthode 50/50" telle que définie ci-haut a été utilisée non seulement parce que le cas de la pollution de l'eau par l'azote est très préoccupant en milieu agricole mais aussi parce qu'il s'agit d'une méthode simple et facile à appliquer.

Il existe une autre méthode d'évaluation des doses d'épandage de fumier. Cette méthode communément appelée "méthode de l'élément limite" consiste à calculer lequel des éléments tels que le phosphore ou le potassium limite l'application de fumier, dépendant du contenu du sol en minéraux et à combler le reste des besoins par des engrais chimiques. Cette méthode s'appuie sur le fait qu'il faut éviter l'accumulation de phosphore ou de potassium dans le sol de manière à limiter la pollution des eaux par l'un ou l'autre de ces éléments.

La "méthode de l'élément limite" donne pour certaines cultures et certains types de sol les mêmes résultats que la "méthode 50/50". Elle est généralement très précise dans le cas d'une étude faite à l'échelle d'une exploitation mais très laborieuse lorsqu'il s'agit d'une étude faite à l'échelle d'une municipalité ou d'un bassin. En effet, cette méthode oblige à connaître ou le cas échéant à supposer le contenu moyen du sol en azote, en phosphore et en potassium, le type de sol (sable, loam, argile), le mode d'épandage du fumier (injection, irrigation, épandage classique, etc) et la période d'épandage (printemps et/ou automne). La nécessité de supposer autant de facteurs peut même à la limite nuire à la fiabilité des résultats.

2.2.2 Hypothèses

Les documents officiels du Conseil des productions végétales du Québec (CPVQ) ne recommandent pas l'épandage de fumier sur les sols voués à la culture des céréales tels que le blé, l'avoine, l'orge et le sarrasin pour éviter les problèmes de verse. Cependant il est permis de croire que dans un contexte de manque de superficie d'épandage, des recherches particulières soient faites pour étudier dans quelle mesure il est possible d'épandre du fumier sur ces sols sans causer des préjudices aux récoltes.

Pour tenir compte de cette dualité, l'utilisation du territoire à des fins de fertilisation par le fumier sera

étudiée selon deux hypothèses à savoir:

Première hypothèse: utilisation du fumier pour fertiliser toutes les cultures sauf les céréales. Cette hypothèse 1 reflète la situation qui prévaut actuellement sur la majeure partie des fermes; elle est fidèle aux documents du CPVQ qui ne recommandent pas l'épandage de fumier sur les sols réservés aux céréales.

Deuxième hypothèse: utilisation du fumier pour fertiliser toutes les cultures, y compris les céréales. Cette hypothèse 2 réflète la situation qui prévaudrait lorsque la plupart des producteurs agricoles utiliseront de fumier pour fertiliser les céréales et que les recommandations du CPVQ seront modifiées de manière à inciter la majorité des producteurs à épandre du fumier sur ces sols. Dans ce cas, les systèmes de distribution de fumier des épandeurs devront être adaptés en fonction des faibles doses requises.

3- DESCRIPTION DU BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE L'ASSOMPTION

Le bassin versant de la rivière L'Assomption est situé au nord des Iles de Montréal et de Laval. Il est limité au nord par la municipalité de Saint-Zénon et au sud par les municipalités de Repentigny et Le Gardeur. On y retrouve une cinquantaine de municipalités dont Repentigny, Joliette et L'Assomption (figure 1). Pour les besoins de cette étude certaines municipalités ont été regroupées; de plus qu'elles soient identifiées comme telles ou non, il convient de comprendre qu'il s'agit des municipalités citées et de leurs environs.

Le réseau hydrographique du bassin est très ramifié; en effet la rivière L'Assomption a plusieurs affluents par exemple, la rivière Noire, la rivière Rouge, la rivière Ouareau, la rivière Saint-Esprit, la rivière L'Achigan. On y retrouve aussi plusieurs lacs dont les lacs L'Achigan, Lapierre et Archambault (figure 2).

Selon Statistique Canada (1981) le bassin versant de la rivière L'Assomption compte 64 972 hectares de terre cultivable dont 31 931 hectares soit près de la moitié sont voués à la culture des herbages; les céréales et le maïs couvrent respectivement 21 pour cent et 14 pour cent de cette superficie (annexe 5).

L'inventaire 1980-1981 du ministère de l'Environnement a permis de recencer 98 754 unités animales sur le territoire. Ce cheptel est composé de porcs à 43 pour cent, de bovins laitiers à 25 pour cent, de volailles à 21 pour cent, de truies à 5 pour cent et enfin d'animaux divers à 3 pour cent (Annexe 6). La concentration moyenne d'animaux dans le bassin versant a été évaluée à 1,52 U.A./ha.

4- ÉTAT DE LA SITUATION

Pour en faciliter l'analyse, le territoire a été divisé en cinq sous-bassins:

1- le sous-bassin de la rivière Noire;
2- le sous-bassin de la rivière Ouareau;
3- le sous-bassin de la rivière Saint-Esprit;
4- le sous-bassin de la rivière L'Achigan;
5- le sous-bassin de la rivière L'Assomption.

4.1 Le sous-bassin de la rivière Noire

Le sous-bassin de la rivière Noire est situé au nord du bassin versant de la rivière L'Assomption. Il comprend les municipalités de Saint-Jean-de-Matha et de Sainte-Émilie-de-l'Énergie.

La superficie de sol cultivable a été évaluée à 2 275 hectares. La culture la plus importante est le foin, occupant 44 pour cent du territoire suivie des pâturages qui représentent pour leur part 25 pour cent de la superficie totale cultivable, (tableau 4).

Le cheptel comprend 4 713 unités animales. L'élevage le plus important est la volaille qui représente 54 pour cent du cheptel mais l'on y retrouve aussi des bovins laitiers et des porcs. Ces élevages représentent respectivement 20 pour cent et 19 pour cent du cheptel. La production de fumier est de 51 280 tonnes par année contenant 189 tonnes d'azote efficace (tableau 5).

La concentration moyenne d'animaux est de 2,07 U.A./ha. La municipalité ayant des problèmes de gestion des fumiers est celle de Saint-Jean-de-Matha avec une concentration de 2,33 U.A./ha la limite maximale permissible étant de 1,13 U.A./ha; (tableau 5; Annexes 6 et 7).

Le bilan agronomique de la gestion des fumiers établi au tableau 6 révèle que le sous-bassin de la rivière Noire a un excédent de 24 330 tonnes de fumier par année soit un déficit de 1 655 hectares (hypothèse 1). Cet excédent est attribuable essentiellement à la municipalité de Saint-Jean-de-Matha. L'épandage de fumier sur les sols utilisés pour la culture des céréales (hypothèse 2) réduirait l'excédent de fumier à 22 818 tonnes par année; le déficit de superficie serait alors de 1 554 hectares.

4.2 Le sous-bassin de la rivière Ouareau

Le sous-bassin de la rivière Ouareau s'étend du nord-ouest jusqu'au centre du bassin versant de la rivière L'Assomption. Il comprend plusieurs municipalités dont Saint-Liguori, Saint-Ambroise-de-Kildare, Sainte-Marcelline et Rawdon.

La superficie de sol cultivable a été évaluée à 8 931 hectares. La culture la plus importante est le foin, occupant 36 pour cent du territoire suivie des pâturages qui en couvrent 19 pour cent (tableau 7).

Le cheptel comprend 11 247 unités animales. On y retrouve principalement des porcs et des bovins laitiers; ces deux élevages représentent respectivement 41 pour cent et 39 pour cent du cheptel; le reste des pourcentages est réparti entre les truies, les bovins de boucherie, la volaille et autres. Ces animaux produisent 172 398 tonnes de fumier par année contenant 450 tonnes d'azote efficace (tableau 8).

La concentration moyenne d'animaux est de 1,25 U.A./ha. Les municipalités ayant des problèmes de gestion des fumiers sont Saint-Ambroise-de-Kildare et Saint-Liguori. En effet on retrouve dans ces municipalités des concentrations de 1,52 et 1,27 U.A./ha respectivement alors que la limite maximale permissible est de 1,16 U.A./ha; (tableau 8; Annexes 6 et 8).

Le bilan agronomique (tableau 9) révèle que le sous-bassin de la rivière Ouareau a un excédent de 35 898 tonnes de fumier par année soit un déficit de 1 565 hectares (hypothèse 1). Les municipalités ayant des excédents de fumier sont Saint-Liguori et Saint-Ambroise-de-Kildare. L'épandage de fumier sur les sols réservés à la culture des céréales (hypothèse 2) réduirait cet excédent à 16 398 tonnes par année soit de l'ordre de 54 pour cent. Le déficit de superficie serait alors de 614 hectares.

4.3 Le sous-bassin de la rivière Saint-Esprit

Situé au sud du sous-bassin de la rivière Ouareau, le sous-bassin de la rivière Saint-Esprit comprend les municipalités de Saint-Esprit, Saint-Alexis et Sainte-Julienne.

La superficie de sol cultivable est de 9 023 hectares. La culture la plus importante est le foin, occupant 20 pour cent du territoire, suivie du maïs-grain, de l'orge, des pâturages et de la luzerne. La répartition de ces cultures est présentée au tableau 10.

Le cheptel comprend 13 848 unités animales et les productions les plus importantes sont les porcs, les bovins laitiers et les truies; ces élevages représentent respectivement 46, 35 et 11 pour cent du cheptel. La production annuelle de fumier est de 216 252 tonnes contenant 555 tonnes d'azote efficace; (tableau 11).

La concentration moyenne d'animaux est de 1,53 U.A./ha. Les trois municipalités ont des problèmes de gestion des fumiers ayant toutes des concentrations supérieures à la limite maximale permissible évaluée à 1,21 U.A./ha; (tableau 11; Annexes 6 et 9).

Le bilan agronomique de la gestion des fumiers (tableau 12) révèle que le sous-bassin de la rivière Saint-Esprit a un excédent de 77 333 tonnes de fumier par année soit un déficit de 3 571 hectares; (hypothèse 1). Cependant l'utilisation de la

fumure dans la culture des céréales réduirait cet excédent à 46 140 tonnes par année, ce qui représente une diminution de l'ordre de 40 pour cent. Le déficit de superficie serait alors de 2 118 hectares.

4.4 Le sous-bassin de la rivière L'Achigan

Le sous-bassin de la rivière L'Achigan est situé au sud-ouest du bassin de la rivière L'Assomption. On y retrouve les municipalités de L'Épiphanie, Saint-Roch-de-L'Achigan, Saint-Roch-Ouest, Saint-Lin, Sainte-Sophie, New-Glasgow, Saint-Hyppolyte et Saint-Calixte.

La superficie de sol cultivable est de 15 020 hectares. La culture la plus importante est le foin, occupant 25 pour cent du territoire mais les productions végétales y sont très diversifiées comme le démontre le tableau 13.

Le cheptel comprend 38 260 unités animales. Il est composé de porcs à 66 pour cent, de bovins laitiers à 13 pour cent, de volailles à 13 pour cent, de truies à 5 pour cent et enfin d'animaux divers à un pour cent. Tous ces animaux produisent 548 668 tonnes de fumier par année contenant 1 531 d'azote efficace; (tableau 14).

La concentration moyenne d'animaux sur le territoire est de 2,55 U.A./ha. Comme on peut voir (tableau 14) l'inventaire des productions animales a été faite en regroupant certaines municipalités, aussi il n'y a pas de données spécifiques pour Saint-Roch-de-L'Achigan, Saint-Roch-Ouest, Sainte-Sophie et New-Glasgow; cependant Saint-Roch-Ouest et New-Glasgow étant de très petites municipalités, on peut affirmer que les regroupements influencent très peu l'exactitude des résultats. Ainsi, des huit municipalités concernées, celles de Sainte-Sophie et New-Glasgow, Saint-Roch-de-L'Achigan et Saint-Roch-Ouest d'une part et celle de Saint-Lin d'autre part ont des problèmes de gestion des fumiers; en effet on retrouve dans ces municipalités ou groupes de municipalités des concentrations animales respectives de 7,49 3,08 et 1,30 U.A./ha alors que la limite maximale permissible est de 1,09 U.A./ha; (tableau 14; Annexes 6 et 10).

Le bilan agronomique de la gestion des fumiers dans le sous-bassin de la rivière L'Achigan a pour sa part été présenté au tableau 15. On y constate que l'excédent global de fumier est de 360 018 tonnes par année soit 990 tonnes d'azote efficace; il en résulte un déficit total de 18 000 hectares (hypothèse 1). Cependant l'épandage de fumier sur les sols réservés aux céréales (hypothèse 2) réduirait cet excédent à 319 943 soit

une diminution de l'ordre de 12 pour cent; le déficit de superficie serait alors de 15 974 hectares.

4.5 Le sous-bassin de la rivière L'Assomption

Situé au sud-est du bassin versant étudié le sous-bassin de la rivière L'Assomption s'étend de Saint-Côme à Repentigny. Il est composé de plusieurs municipalités dont Joliette, Saint-Jacques, Saint-Marie-Salomé, L'Assomption, Saint-Gérard-Magella, Saint-Sulpice, Notre-Dame-de-Lourdes, Sainte-Mélanie, Saint-Félix et Sainte-Béatrix.

La superficie de sol cultivable est de 29 328 hectares. La culture la plus importante est le foin, occupant 24 pour cent du territoire mais l'on y cultive aussi des pâturages, du maïs-grain, de l'orge, de la luzerne, de l'avoine, etc. L'importance de ces différentes cultures est présentée au tableau 16.

Le cheptel comprend 30 742 unités animales; l'aviculture est de loin la production animale la plus importante avec 40 pour cent du cheptel suivie de l'élevage de bovins laitiers qui en représente 32 pour cent mais l'on y retrouve aussi en proportion moindre des porcs, des truies et des bovins de boucherie. Tous ces animaux produisent 368 473 tonnes de fumier par année contenant 1 229 tonnes d'azote efficace; (tableau 17).

On retrouve sur le territoire du sous-bassin de la rivière L'Assomption une concentration moyenne d'animaux égale à 1,05 U.A./ha. Seule la municipalité de Saint-Félix-de-Valois a des problèmes de gestion des fumiers; la concentration d'animaux y est en effet de 3,58 U.A./ha alors que la limite maximale permissible est de 1,13 U.A./ha; (tableau 17; Annexes 6 et 11).

Le bilan agronomique de la gestion des fumiers (tableau 18) révèle un excédent de 27 673 tonnes de fumier par année soit 93 tonnes d'azote efficace ou un déficit de 1 692 hectares; (hypothèse 1). L'épandage de fumier sur les sols utilisés pour la culture de céréales (hypothèse 2) changerait complètement la situation; en effet, le sous-bassin étudié aurait alors un déficit de 36 077 tonnes de fumier par année ce qui libérerait au moins 2 180 hectares de l'épandage de fumier.

5- BILAN DE LA GESTION DES FUMIERS DANS LE BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE L'ASSOMPTION

La gestion des fumiers dans un bassin versant peut être étudiée sous deux aspects, l'aspect agronomique et l'aspect environnemental, tous deux présentés sous forme de bilan.

5.1 Bilan agronomique

Le bilan agronomique est basé sur les besoins de plantes en fertilisants, la différence entre les besoins de fumier et la production étant selon le cas le déficit ou l'excédent de fumier. Pour le bassin versant de la rivière l'Assomption, le bilan agronomique de la gestion des fumiers révèle ce qui suit:

5.1.1 Étude par municipalité

Selon l'étude par muicipalité on constate que:

1° dix municipalités ont un excédent de fumier. Ce sont Saint-Jean-de-Matha, Saint-Liguori, Saint-Ambroise-de-Kildare, Saint-Esprit, Saint-Alexis, Sainte-Julienne, Saint-Roch-de-L'Achigan, Saint-Roch-Ouest, Saint-Lin, Sainte-Sophie, New-Glasgow et Saint-Félix-de-Valois (tableau 19). Les totaux des excédents sont de 624 539 tonnes par année selon l'hypothèse 1 et de 536 858 tonnes par année selon l'hypothèse 2. Les totaux des déficits de superficie correspondants sont de 33 369 et 29 012 hectares pour les hypothèses 1 et 2 respectivement.

2° treize municipalités ont un déficit de fumier. Ce sont: Saint-Émilie-de-L'Énergie, Sainte-Marcelline, Rawdon, l'Épiphanie, Joliette, Saint-Jacques, Sainte-Marie-Salomé, L'Assomption, Saint-Gérard-Magella, Saint-Sulpice, Notre-Dame-de-Lourdes, Sainte-Mélanie et Sainte-Béatrix (tableau 20). Les totaux des déficits sont de 117 222 tonnes par année selon l'hypothèse 1 et de 185 873 tonnes par année selon l'hypothèse 2. Les totaux des excédents de superficie correspondants sont de 6 886 et 10 938 hectares pour les hypothèses 1 et 2 respectivement;

3° trois de ces treize municipalités ont atteint leur limite de capacité pour l'épandage des fumiers (excédent de 100 hectares et moins) à moins d'introduire la fumure dans la fertilisation des céréales. Ce sont les municipalités de Sainte-Émilie-de-L'Énergie, Saint-Gérard-Magella et Sainte-Béatrix (tableau 20);

4° le reste de la superficie du bassin versant comprenant entre autres Chertsey, Entrelacs, Notre-Dame-de-la-Merci et Saint-Donat est boisée et ne se prête donc pas à l'épandage du fumier;

5° pour la totalité du bassin versant de la rivière L'Assomption, il y a un excédent net de 486 425 tonnes de fumier par année soit un déficit net de 26 483 hectares mais l'excédent peut être réduit à 334 095 tonnes de fumier par année grâce à l'épandage de fumier sur les sols utili-

sés pour la culture des céréales. L'excédent de 486 425 tonnes représente la production annuelle de lisier de 156 000 porcs-espaces équivalents soit 343 000 porcs-produits équivalents. Or dans le bassin versant de la rivière L'Assomption, on évalue le cheptel porcin (engraissement) à 42 860 unités animales soit 214 300 porcs-espaces ou encore 471 460 porcs-produits par année (Annexe 6). On peut donc affirmer que l'excédent total de fumier est équivalent à la production de 73 pour cent du cheptel porcin du bassin.

Ces constatations sont schématisées à la figure 3.

5.1.2 Étude par sous-bassin

Selon les calculs effectués aux annexes 7, 8, 9, 10 et 11, la situation des concentrations animales dans les sous-bassins étudiés se présente comme suit:

	Concentration animale: U.A./ha	
	actuelle	limite maximale permissible
- sous-bassin de la rivière Noire ..	2,07	1,13
- sous-bassin de la rivière Ouareau.	1,25	1,16
- sous-bassin de la rivière Saint-Esprit	1,53	1,21
- sous-bassin de la rivière L'Achigan	2,55	1,09
- sous-bassin de la rivière L'Assomption	1,05	1,13

Il en résulte que les sous-bassins des rivières Noire, Ouareau, Saint-Esprit et L'Achigan sont surexploités sur le plan des productions animales; (figure 4).

5.2 Bilan environnemental

Le bilan environnemental est basé sur les pertes d'azote et de phosphore résultant des activités liées aux productions animales intensives.

5.2.1 Cas de l'azote

Plus de 50 pour cent de l'azote contenu dans les lisiers est sous forme ammoniacale. Cette forme d'azote est très volatile sous certaines conditions dont les plus importantes sont le pH et la température. Il a été démontré à

l'annexe 4 que selon la littérature disponible sur le sujet, les pertes d'azote résultant de l'entreposage et de l'épandage des fumiers et des lisiers sur le sol peut être estimé à environ 50 pour cent de l'azote total. En d'autres termes, une proportion non négligeable de l'azote est emmagasinée dans l'environnement surtout dans le cas d'épandages faits à l'automne.

Dans le bassin versant de la rivière L'Assomption l'on retrouve un cheptel évalué à 98 754 unités animales (Annexe 6) et produisant 5 920 tonnes d'azote total (Annexes 7 à 11). Si l'on considère que 50 pour cent de cette production est perdue dans l'environnement, on peut affirmer que la contribution totale des activités de production animale intensive à la pollution des eaux de la rivière L'Assomption est de l'ordre de 2 960 tonnes d'azote ammoniacal par année soit en moyenne 8 tonnes par jour. Il est cependant difficile de préciser pour le moment dans quelle mesure cette contribution est dommageable à la vie aquatique. Il faudrait idéalement tenir compte de la contribution des eaux usées municipales et industrielles tout en considérant toutes les autres sources de pollution agricole telles que les engrais chimiques azotés et compléter le bilan par un échantillonnage de l'eau dans la rivière afin d'établir une corrélation s'il en existe une. Ce travail dépasse le cadre de cette étude.

5.2.2 Cas du phosphore

La Direction de l'assainissement agricole a adapté aux conditions particulières du Québec (climat, pratiques culturales, etc.) un modèle mathématique permettant d'évaluer les pertes de phosphore par ruissellement (Bernard et Bussières, 1984). Les trois sources de pertes identifiées sont les tas de fumier, l'épandage de fumier et les eaux de laiteries.

L'application de ce modèle au bassin versant de la rivière L'Assomption révèle que plus de 18 tonnes de phosphore sont ainsi déversées annuellement dans la rivière. La contribution des eaux de laiteries représente 41 pour cent du total, celle des tas de fumier 34 pour cent et celle de l'épandage 25 pour cent; (Annexe 12).

Nous évaluerons dans un étude ultérieure dans quelle mesure ce déversement de phosphore doit être réduit pour garantir la qualité des eaux de la rivière L'Assomption.

6- ÉLÉMENTS DE SOLUTION

Le problème de la gestion des fumiers dans le bassin versant de la rivière L'Assomption nécessite un ensemble de solutions complémentaires dont les plus importantes sont:

1° la mise sur pied d'une campagne d'information à l'attention des agriculteurs et des conseillers agricoles sur les avantages d'une utilisation rationnelle des fumiers;

2° l'introduction dans les recommandations du Conseil des productions végétales du Québec (CPVQ) de normes concernant l'épandage du fumier sur les sols utilisés pour la culture des céréales;

3° l'initiation de travaux de recherches sur les méthodes et les conditions d'épandage qui minimisent les pertes d'éléments minéraux dans l'environnement;

4° la mise sur pied d'un programme de transport inter-municipal de certains excédents de fumier;

5° la construction d'usines de traitement des excédents de fumier qui ne pourraient être transportés à coût compétitif.

6.1 Campagne d'information

L'information destinée aux agriculteurs et aux conseillers agricoles vise surtout à renseigner ces derniers sur les doses maximales de fumier à épandre pour produire une bonne récolte. Les risques de pollution pouvant résulter d'une mauvaise utilisation ou d'une utilisation abusive des fumiers n'y sont pas souvent mentionnés. Il convient d'organiser une campagne d'information ayant pour but de sensibiliser la clientèle sur ces risques et sur les effets d'une telle pollution sur la qualité de vie des citoyens.

6.2 Recommandations du CPVQ

Les grilles de fertilisation élaborées par le Conseil des productions végétales du Québec (CPVQ) ne recommandent pas l'utilisation du fumier pour fertiliser les céréales telles que le blé, l'avoine, l'orge, le seigle et le sarrasin. Ces céréales couvrent une superficie totale de l'ordre de 14 250 hectares soit 21 pour cent de la superficie de sol cultivable du bassin versant de la rivière L'Assomption. Les besoins azotés de la plupart de ces céréales sont de 60 kg/ha dont 30 kg pourraient provenir du fumier. L'adoption d'une telle mesure pourrait réduire de 186 000 tonnes par année soit 32 pour cent, l'excédent total de fumier dans le bassin; (tableau 21). Comme il existe maintenant des variétés de céréales qui résistent à la verse, il est logique de penser que les producteurs agricoles préfèrent ces nouvelles variétés et que l'épandage de fumier sur ces

sols puisse être recommandé. Il faudra toutefois procéder à de légers ajustements sur les épandeurs à fumier actuels car les doses à appliquer sont relativement faibles.

6.3 Travaux de recherche

Beaucoup de recherches ont été faites à travers le monde sur les pertes d'azote résultant de l'entreposage et de l'épandage des fumiers: (Beauchemp, (1983); Commission des communautés européennes, (1978); Michigan State Uniersity, (1977); USEPA, (1975); Iowa State University, (1980)). Au Québec par contre, très peu de recherches existent sur ce sujet et pratiquement aucune recherche ne couvre plusieurs années de culture. De plus les données disponibles ne concordent pas toujours d'un auteur à l'autre surtout en ce qui concerne les pertes d'azote à l'entreposage.

Les doses d'épandage étant basées sur la disponibilité de l'azote entre autres, il serait important de susciter des travaux de recherche ayant pour but d'étudier dans les conditions climatiques du Québec l'efficacité des éléments minéraux contenus dans le fumier et les moyens d'en limiter les pertes lors de l'entreposage et de l'épandage.

6.4 Transport du fumier

Les bilans agronomiques donnent une idée des excédents de fumier existant dans certaines municipalités. Comme il existe des municipalités où la production de fumier est inférieure aux besoins des cultures, l'on pourrait théoriquement transporter des excédents de fumier vers ces municipalités pourvu que les propriétaires des terres disponibles y consentent et que le coût d'une telle opération convienne aux parties. Cette solution nécessiterait cependant une organisation paramunicipale pour être efficace.

6.5 Traitement du fumier

Les problèmes de concentration animale aussi importants que ceux que l'on rencontre au Québec nécessitent des solutions innovatrices. C'est pourquoi la construction d'usines de traitement des excédents de fumiers pourrait être envisagée dans les régions où les problèmes sont les plus sérieux. Il pourrait s'agir d'usines régionales à caractère coopératif ou même d'usines individuelles dans certains cas par exemple pour les intégrateurs. Ces usines traiteraient le fumier à un niveau tel que l'effluent soit rejetable au cours d'eau ou recyclable à l'intérieur des bâtiments d'élevage.

Cet ensemble de solutions pourrait à notre avis contribuer à résoudre les problèmes liés à la gestion des fumiers et identifiés dans ce document.

7- BILAN DE LA GESTION DES FUMIERS DANS LE BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE L'ASSOMPTION SELON LE RÈGLEMENT SUR LA PRÉVENTION DE LA POLLUTION DES EAUX PAR LES ÉTABLISSEMENTS DE PRODUCTION ANIMALE

Les calculs effectués dans les chapitres précédents ne tiennent pas compte des exigences du règlement sur la prévention de la pollution des eaux par les établissements de production animale. La démarche utilisée consiste essentiellement à étudier dans quelle mesure la quantité de fumier produite dans le bassin dépasse les besoins agronomiques des cultures. Les calculs sont basés sur une norme agronomique voulant que 50 pour cent des besoins azotés des cultures soient comblés par du fumier et 50 pour cent par des engrais chimiques. Le but de ce chapitre est de situer l'application du règlement par rapport à cette démarche.

L'annexe "F" du règlement comporte les données relatives aux doses maximales d'azote provenant des fumiers à appliquer compte tenu de la nature des cultures. En d'autres termes, le règlement permet aux producteurs agricoles qui le désirent de combler la majeure partie des besoins azotés des cultures par du fumier. Il ne s'agit toutefois pas d'une recommandation car l'on sait que pour respecter les bonnes pratiques de fertilisation, il faut associer engrais chimique et fumier dans une proportion telle que les besoins des cultures en azote, phosphore, potassium et éléments mineurs soient satisfaits. Les données de l'annexe "F" sont utilisées lors de l'émission d'un certificat d'autorisation pour évaluer si un producteur agricole qui désire:

- ériger un nouvel établissement de production animale;
- procéder à l'agrandissement d'un établissement de production animale;
- procéder au remplacement du type d'élevage pratiqué dans un établissement de production animale;
- procéder à l'augmentation du troupeau d'un établissement de production animale;
- établir ou modifier un lieu d'entreposage de fumier;

dispose théoriquement de la superficie de sol nécessaire à l'épandage du fumier produit sur sa ferme. Pour cette raison, tout calcul basé sur l'annexe "F" n'est valable que pour une seule exploitation. Pour mettre en évidence la différence entre la norme agronomique et la norme réglementaire deux types de bilans ont été établis pour le bassin versant de la rivière l'Assomption: un bilan agronomique basé sur "la norme 50/50" et un bilan réglementaire basé sur l'annexe "F"; (tableau 22).

On y remarque qu'au point de vue agronomique l'excédent de fumier évalué sous forme d'azote efficace varie selon les hypothèses étudiées de l'ordre de 993 à 1 456 tonnes par année alors qu'au point de vue réglementaire, il y aurait au contraire un déficit de l'ordre de 3 166 tonnes d'azote efficace par année. On peut donc penser qu'à la limite, l'application du règlement pourrait avoir comme conséquence une augmentation substantielle des productions animales dans le bassin versant de la rivière l'Assomption où les problèmes de pollution d'origine agricole due particulièrement au fumier sont déjà importants.

Les possibilités qu'une telle situation se produise sont très faibles pour les raisons suivantes:

- très peu d'agriculteurs épandent ou accepteraient de faire épandre du fumier sur leur sol selon les données de l'annexe "F" car les pratiques agricoles reconnues veulent que les doses de fertilisants soient calculées de manière à fournir aux cultures les quantités d'azote, de phosphore, de potassium et d'oligo-éléments nécessaires pour produire une bonne récolte. Une exagération des doses peut même dans certains cas pénaliser la production agricole à longue échéance;

- le règlement exige que tout demandeur d'un certificat d'autorisation démontre qu'il dispose de la superficie de sol nécessaire pour y épandre le fumier produit par les animaux.

CONCLUSION

Le bassin versant de la rivière L'Assomption a une superficie cultivable de l'ordre de 65 000 hectares. On y retrouve un cheptel évalué à plus de 98 000 unités animales composé à 43 pour cent de porcs à l'engraissement. Les productions animales sont concentrées dans une dizaine des vingt-trois municipalités ayant une vocation agricole. Dans ces municipalités les sols supportent 1,27 à 7,48 unités animales par hectare alors que les limites maximales permissibles dans le bassin versant varient de 1,09 à 1,21 unités animales par hectare.

Le cheptel produit près de 6 000 tonnes d'azote total par année dont 50 pour cent sont perdus dans l'environnement au cours de l'entreposage et de l'épandage du fumier dans les conditions telles que recommandées actuellement. Il faut ajouter à ces pertes d'éléments minéraux en particulier d'azote ammoniacal et de phosphore les risques de pollution résultant de l'épandage abusif de fumier sur les sols et l'on comprend les principales causes de pollution des eaux en milieu agricole. On peut donc dire que la dégradation de la qualité de l'eau dans le bassin versant de la rivière L'Assomption est due au moins à deux facteurs: le manque de superficie d'épandage et les pertes d'azote et de phosphore résultant de l'entreposage et de l'épandage du fumier. Pour ce qui concerne le phosphore, près de 41 pour cent des déversements proviennent des eaux de laiteries, 34 pour cent des tas de fumier et 25 pour cent de l'épandage.

L'analyse de la gestion des fumiers dans le bassin versant mentionné révèle en effet un excédent net de l'ordre de 486 000 tonnes de fumier par année, ce qui équivaut à un déficit de l'ordre de 26 000 hectares; cet excédent de 486 000 tonnes est équivalent à la production de fumier de 73 pour cent du cheptel porcin engraissé par les éleveurs de la région concernée.

L'ampleur du problème exige la mise sur pied d'un ensemble de solutions complémentaires dont les principales sont: l'initiation de recherches visant à trouver les méthodes susceptibles de minimiser les pertes d'éléments minéraux subies par le fumier à l'entreposage et à l'épandage, la mise sur pied d'un programme de transport inter-municipal d'excédents de fumier et la construction d'usines de traitement des excédents de fumier qui ne pourraient être transportés à coût compétitif.

BIBLIOGRAPHIE

ADRIANO, D.C; PRATT, P.F. et BISHOP, S.E; 1971. Fate of inorganic forms of N and salt from land disposed manure from dairies. **Proc. Int. Symp. on livestock wastes;** ASAE. St-Joseph. Michigan., 243 - 246.

ANONYME; 1978. Fumier de ferme: valeur fertilisante et utilisation. Agdex 538, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec; 4 p.

ANONYME; 1981. **Règlement sur la qualité de l'atmosphère** (RRQ, 1981, chap. Q-2 r. 20), ministère de l'Environnement du Québec.

BEAUCHEMP, E.G., 1983. Manure for crop production. Agdex 100/538, ministry of Agriculture and Food of Ontario; 4. p.

BERNARD, C. et BUSSIÈRES, A., 1984. **Détermination de la contribution des activités agricoles à la dégradation des eaux.** Gouvernement du Québec. Ministère de l'Environnement, Direction de l'assainissement agricole, 33 p.

BOUDREAU, J, 1979. **Impact des pratiques d'élevage intensif sur la qualité des cours d'eau;** Rapport non publié., ministère de l'Environnement du Québec; 120 p.

BREZONIK, P.L, 1972. Nitrogen: Sources and transformations in natural waters. **Nutrients in Natural waters.** John Wiley and Sons.

BROMEL, M, LEE, Y.N. et BALWIN, B, 1971. Antibiotic resistance and resistance transfer between bacterial isolates in a waste lagoon, **Livestock waste Management.** ASAE, St-Joseph; Michigan. 122-125.

CARANCI, A.M. et WRUBLESKI, E.M, 1974. Farm certification and approach to farm odour problems in Ontario, **Proc. Control Technology for Agricultural Air pollutants: Speciality Conference;** Southern Section, Air pollution control association, Memphis, Ten. USA, 117 - 132.

CHEVERRY C., MENITRIER, Y. et COLL, 1978. **Épandage de lisier de porc et fertilisation.,** ITP, France.

CLARKE, K.A, 1974. A method of prescribing minimum distance separation for livestock housing; CSAE paper no 74-223; 19 p.

COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES, 1978. **L'épandage des effluents d'élevage sur les sols agricoles dans la CE.** Pub no 47., 177 p.

EDOUARDS, W.H. et LLOYD, L.H, 1970. Agricultural pollution of water bodies. The Ohio Journal of Science 70 (1): 50 - 56.

HEDLIN, R.A., 1971. Nitrate contamination in Neepawalangruth area of Manitoba, Can. Journal of Soil Science. 51: 75 - 84.

HULD, T, 1977. Danish rules and regulations related to to environmental protection, Agriculture and Environment, 3 : 241 - 244.

IOWA STATE UNIVERSITY, 1980. Utilization and disposal of animal wastes, **Midwest Plan Service. Structures and Environment Handbook.** 10ieme ed. Iowa, 277 p.

JONES, K.B.C, 1977. U.K. problems and legislation relating to odour control, Agriculture and Environment, 3 : 245-257.

KELLEMS, R.O., 1976. **The effect of ration formulation on the subsequent generation of volatile gases and odors from bovine waste.** These de Ph.D., Oregon State University, Corvallis, Ore, 59 p.

KREIS, R.D; SCALF, M.R. et MCNABB, J.F, 1972. Characteristics of rainfall runoff from a beef cattle feedlot. **Final Report Project. 13040 - FHP.** Env. Prot. Tech. Ser., EPA - R2., 72061, US EPA; Washington, D.C.

LOEHR, R.C, 1968. **Pollution implications of animal wastes - a forward oriented review,** US. Dept. of Int - Fed. Water Poll. Cont. Adm. Oklahoma.

LOEHR, R.C; 1969. Treatment of wastes from cattle feedlots - field results, **Animal Waste Management.** Cornell Univ. Conf. on Ag. Waste Mngt; Syracuse, N.Y.

LOEHR, R.C, 1969. Animal waste - a national problem, J. Sanit. Eng. Civ., Amer Soc Civil Eng. SA2: 189.

MADDEN, J.M et DORNBUSH, J.N, 1971. Measurement of runoff and runoff carried waste from commercial feedlots, **Livestock Waste Management and Pollution Abatment.** ASAE Pub. 271; 44 p.

McCAY, E, 1969. Health problems, **Proc. Farm animal Waste and by products management Conf.** University of Wisconsin, Madison. 22 p.

McCALLA, T.M. et COLL, 1972. Chemical studies of solid runoff soil profile and groundwater from beef cattle feedlots at Mead Nebraska, **Proc. Agricultural Waste Mgut. Conf.** Cornell Univ., Ithaca, N.Y.

MERKEL, J.A, 1968. **Atmospheric composition in an enclosed swine production building.** PhD thesis. Iowa State Univ., 115 p.

MICHIGAN STATE UNIVERSITY, 1977. Fertilizer value of manure, Factsheet No 19-44-03.

MINER, J.R, LIPPER, R.I, FIND, L.R. et FUNK, J.W, 1966. Cattle feedlot runoff - its nature and variation, Jour. of water Poll. Control Fed., 38 : 1582 - 1591.

MINER, J.R, 1967 **Water pollution potential of catle feedlot runoff.** PhD thesis. Kansas State Univ. Manhattan, Kansas.

MINER, J.R, KELLY, M.A et ANDERSON, A.N, 1975. Identification and measurement of volatile compounds within a swine building and measurement of ammoniac evolution rates from manure covered surfaces. Managing livestock wastes. Proc. 3th Int. Symp. on livestock Wastes. ASAE, St-Joseph, Michigan. 351-353.

MINSHALL, N.E, WITZEL, S.A. et NICHOLS, M.S, 1970. Stream enrichment from farm operations, Journal of Sanit. Eng. Div. Am. Soc. of Civil Eng; 92-513-524.

MORSE, D.L, WOODBURY, M.A, RENTMEESTER, K. et FARMER, D, 1981. Death caused by fermenting manure., JAMA 245 (1) 63-64.

NATIONAL COMMUNICABLE DISEASE CENTER, 1965. Morbidity and mortality. Weekly report. 14 (22).

OSBERN, L.N et CRAPO, R.O, 1981. Dung Lung: a report of toxic exposure to liquid manure. Annals of Medecine, 95: 312-314.

OWENS, T.R et GRIFFIN, W.L, 1968. **Economics of water pollution control for cattle feedlot operations.** Special report No 9. Dept of Agricultural Economics. Texas Technological College, Lubbock, Texas.

PATNI, N.K, 1982. Nutrient and solid transport to surface water in a manured and fertilized cropping operation. CSAE paper no 82-402; 23 p.

RADEMACER, J.M. et RESNIK, A.V, 1969. Feedlot pollution control. A profile for action. **Animal Waste Management. Cornoll Univ. Conf. on Livestock Waste Mngt.** Syracuse, N.Y; 193-202.

SCHELTINGA, H.M.J; JONGEBREUR, A.A. et KLARENBEAK,J.V, 1980.Legislation and Research Related to Odor Problems in Holland, **Livestock Waste: A Renewable Resource.** Proc. on the 4th Int. Symp. on Livestock Waste. ASAE, St-Joseph; Michigan, 306-308.

SIMARD, G, 1978. **Étude hydrogéologique sur la protection des eaux souterraines à Saint-Roch-de-L'achigan, comté de L'Assomption,** ministère des Richesse Naturelles, Service des eaux souterraines, Québec.

SMITH, G.F, 1975. **Nitrate problems in water as related to soils, plants and water.** Special Report No 55. Univ. of Missouri, Columbia, Missouri, 42-52.

STATISTIQUE CANADA, 1981. **Recensement du Canada, 1981 - Agriculture - Québec.** Ministère des Approvisionnements et Services, Canada.

SOWDEN, F.J. et HORE, F.R, 1976. Nitrogen movement near surface manure storages. Can.J. of Soil Science. 56-223-231.

STRANCH, D, 1977. Management of hygienic problems in large animal feedlots. **Animal Waste.** Taiganides, E.P., (ed), APS Pub., 95-104.

TOWNSHED, A.R., BLACK, S.A. et JANSE, J.F, 1970. Beef feedlot operations in Ontario. Jour. of Water Prot. Conf. Ass; 42: 195-208.

UNITED STATES ENV. PROTECT. AGENCY, 1975. **Process design manual for nitrogen control.** Washington DC.

UNITED STATES ENV. PROTECT. AGENCY, 1979. **Animal waste utilization on cropland and pastureland: A manual for evaluating agronomic and environmental effects.** Report EPA - 600/2-79-059; 134 p.

VALLIÈRES, M, 1984. **L'épandage des fumiers: Guide de fertilisation rationnelle,** ministère de l'Environnement du Québec. Direction de l'assainissement agricole, Document non publié, 22 p.

VELLAUD, J.P, 1977. French regulations concerning odours. Agriculture and Environment, 3 : 265 - 268.

VILLE DE REPENTIGNY, 1984. **Mémoire présenté à l'honorable Adrien Ouellette, Ministre de l'Environnement.** Document interne, Ministère de l'Environnement du Québec, 11 p.

VOORDE, VAN DER A, 1977. Belgian legislation concerning the building and exploitation of stock-farms. Agriculture and Environment, 3 : 269 - 274.

WELLS, D.M.,GRUB, W., ALBIN, R.C., MEENAGHAN, G.F. ET COLEMAN, E., 1970. Control of water pollution from Southwestern cattle feedlots. **Proc. of the 5th Int. Water Res. Conf.** San Francisco.

WILLRICH, T.L.,TURNER, D.O. et VOLK, V.V.,1974. **Manure application guidelines for the pacific northwest,** ASAE paper no 74-4061. Am. Soc. of Ag. Eng., St-Joseph, Michigan, 12 p.

WITZEL, S.A.,McCAY, E.,POLKOWSKI, L.B.,ATTOE, O.J. et NICHOLS,M.S; 1966. **Physical, chemical and bacteriological properties of farm waste (bovine animals).** Proc. of Nat. Symp on Animal Waste mngt. ASAE Pub. no SP-0366, Michigan, 10-14.

FIGURES

Figure 1 : Bassin versant de la rivière l'Assomption : Liste des municipalités .

(LÉGENDE : voir page suivante)

BASSIN DE LA RIVIÈRE L'ASSOMPTION

Liste des municipalités *

1- Charlemagne
2- Chertsey (c)
3- Crabtree (v)
4- Entrelacs
5- Joliette
6- Lac-Paré (p)
7- Laurentides
8- L'Assomption (p)
9- L'Assomption
10- Le Gardeur
11- L'Épiphanie (p)
12- L'Épiphanie
13- New-Glasgow (v)
14- Notre-Dame-de-Lourdes (p)
15- Notre-Dame-des-Prairies (p)
16- Notre-Dame-de-la-Merci
17- Rawdon (c)
18- Rawdon (v)
19- Repentigny
20- Sacré-coeur-de-Jésus (p)
21- Sainte-Béatrix (p)
22- Sainte-Émilie-de-L'Énergie (p)
23- Sainte-Julienne (p)
24- Sainte-Marceline-de-Kildare
25- Sainte-Marie-Salomé (p)
26- Sainte-Mélanie (p)
27- Sainte-Sophie
28- Saint-Alexis (p)
29- Saint-Alexis (v)
30- Saint-Alphonse-de-Rodriguez (p)
31- Saint-Ambroise-de-Kildare (p)
32- Saint-Antoine-de-Lavaltrie (p)
33- Saint-Calixte
34- Saint-Charles-Borromé (p)
35- Saint-Côme (p)
36- Saint-Damien (p)
37- Saint-Donat
38- Saint-Esprit (p)
39- Saint-Félix-de-Valois (p)
40- Saint-Gérard-Magella (p)
41- Saint-Hyppolyte (p)
42- Saint-Jacques (p)
43- Saint-Jacques (v)
44- Saint-Jean-de-Matha (p)
45- Saint-Liguori (p)
46- Saint-Lin (p)
47- Saint-Paul
48- Saint-Pierre (v)
49- Saint-Roch-de-L'Achigan (p)
50- Saint-Roch-Ouest
51- Saint-Zénon (p)

* (c) = canton; (p) = paroisse; (v) = village

Figure 2 : Bassin versant de la rivière l'Assomption : Réseau hydrographique

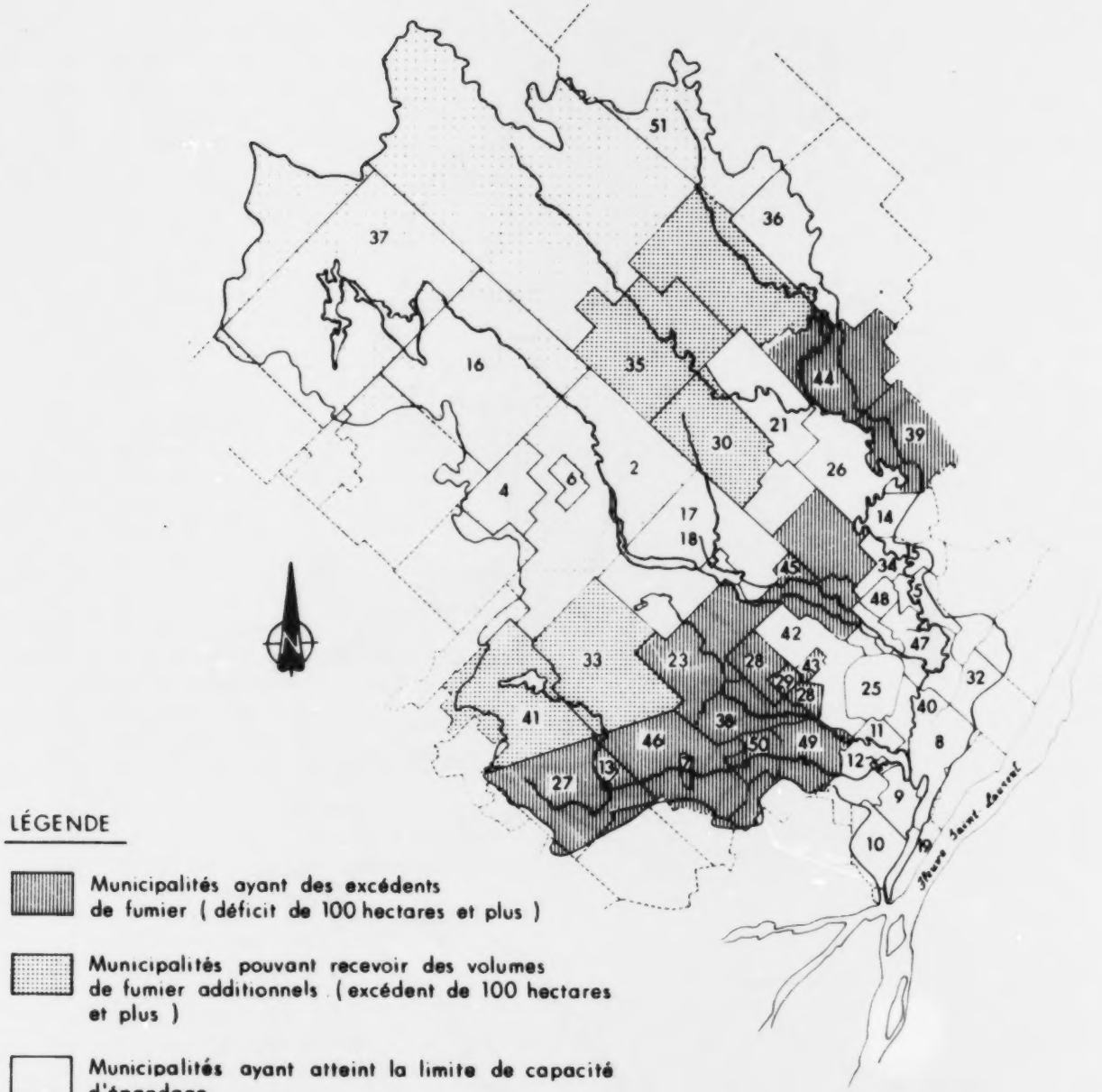

Figure 3 : Bassin versant de la rivière l'Assomption : Bilan agronomique -
- Étude par municipalité
- Base de calcul : hypothèse 1

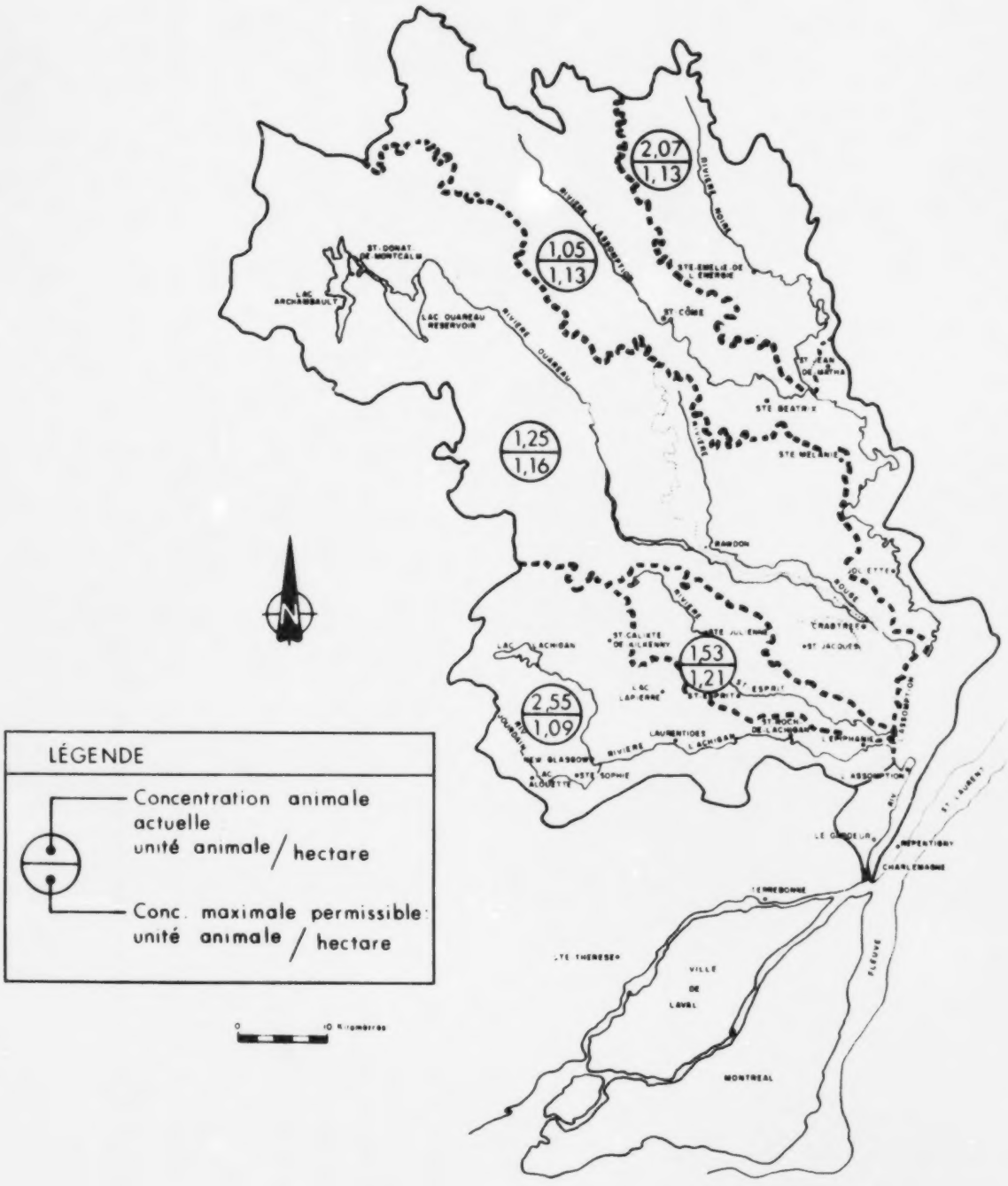

Figure 4 : Bassin versant de la rivière l'Assomption : Bilan agronomique - Étude par sous-bassin

TABLEAUX

TABLEAU 1: Caractéristiques des eaux de ruissellement provenant d'enclos à bovins de boucherie (Boudreau, 1979)

RÉFÉRENCES	CARACTÉRISTIQUES (mg/l)								
	MES	MVT	DCO	DBO	NTK	NH_4- N	NO_3 - N	PO_4 - P	P_t
1- Owens, T.R. et Griffin, W.L.; 1968	3400 - 13400	---	---	500 - 3300	---	------	-------	-------	---
2- Wells, D.M. et Coll; 1970	---	---	2400 - 38000	1000 - 12000	6 - 800	2 - 770	0 - 1270	-------	---
3- Norton, T.E. et Hansen, R.W.; 1969	---	1000 - 7000	---	300 - 6000	---	------	--------	-------	---
4- Miner, J.R.; 1967	1500 - 12000	---	3000 - 11000	---	---	16 - 140	--------	-------	---
5- Miner, J.R. et Coll; 1966	1400 - 12000	---	2500 - 15000	---	---	1 - 139	0,1 - 11	15 - 180	---
6- Loehr, R.C.; 1969	---	---	4000 - 40000	1500 - 11000	600 - 630	270 - 410	--------	20 - 30	---
7- Townshed, A.R. et Coll; 1970	---	---	---	800 - 7500	265 - 3400	------	--------	-------	20 - 475
8- Madden, J.M. et Dornbush, J.N.; 1971	---	800 -10000	720 - 16000	135 - 3800	46 - 3110	------	--------	-------	9 - 470
9- Kreis, R.D. et Coll; 1972	---	---	1440 - 16320	1070 - 3450	---	4 - 173	0 - 2,3	-------	21 - 223
10- McCalla, T.M. et Coll; 1972	---	---	1300 - 8200	---	---	2 - 1240	0 - 220	-------	4 - 5200

TABLEAU 2: Résultats des analyses d'eau souterraine prélevée dans dix-huit puits alimentant des porcheries * (Simard, 1978)

CARACTÉRISTIQUES		NUMÉROS DES PUITS																		
		1	1	2	3	4	5	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1- Ca	mg/l	86	120	27,4	77	63	19,5	29,2	21,7	29,8	90	106	54	47,6	47,8	39,2	86	38,2	53	50	122
2- Fe	"	**0,49**	**0,46**	**0,32**	0,08	**0,86**	0,26	0,06	0,05	0,22	**0,86**	**2,6**	0,02	0,12	0,12	0,13	0,18	**0,94**	0,13	0,01	0,44
3- Mg	"	40	42	19,8	26	30	21,2	23,6	19,4	31	23,2	33	27	28	26,1	25,8	25,6	40	60	57	26
4- Mn	"	0,05	----	0,14	0,01	0,03	0,01	0,0	0,0	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,05
5- K	"	5,2	----	4,9	3,2	3,7	9,2	7,8	7,7	10	2,7	5,5	3,8	5,4	5,4	5,8	1,5	7,8	11	13	1
6- Na	"	15	----	41	90	19	50	33	53	36	9	22	20	14	15	16	16	4,8	22	35	3,4
7- Dureté totale	mg/l $CaCO_3$	380	**468**	150	300	280	136	170	134	202	320	**400**	246	234	226	204	320	260	380	360	**409**
8- Alcanité totale	"	360	360	202	310	258	240	236	244	260	276	284	220	224	220	206	276	246	360	360	250
9- $NO_3 + NO_2$	mg/l (N)	0,0	**0,1**	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	**4,6**	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,1**
10-NH_3	"	**1,42**	----	0,34	**0,6**	0,4	**0,86**	**0,78**	**0,86**	**0,70**	0,12	0,24	0,3	**0,58**	**0,58**	**0,50**	0,02	**0,56**	**0,76**	**1,08**	----
11-Ortho phosph	mg/l (PO_4)	0,15	----	0,60	0,1	0,25	0,75	0,25	0,75	0,15	0,05	0,0	0,05	0,05	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	----
12-Phosphates tot. inorg.	"	0,15	----	**0,60**	0,1	**0,25**	**0,75**	**0,25**	**0,75**	0,15	0,05	0,0	0,05	0,05	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	**0,3**	----
13-SO_4	mg/l	48	23	8	38	42	6	6	8	10	32	94	20	28	24	28	82	32	10	10	134
14-Cl	"	34	40	32	84	4	6	6	4	14	2	42	14	8	8	6	2	24	18	24	6
15-Conductivité	µmhos/cm	**680**	----	390	**760**	485	370	395	415	435	500	650	460	410	400	385	540	500	**690**	**670**	----
16-Couleur	U.C.V.	12	**16**	6	2	**16**	4	0	2	8	**20**	**36**	0	0	2	2	4	8	10	0	6
17-pH	---	7,3	6,7	8,1	7,6	7,8	8,2	8,1	8,1	8,0	7,6	7,6	7,8	7,9	7,9	7,9	7,6	7,9	7,7	7,9	6,9
18-Turbidité	U.T.J.	4,3	4	2,0	1,2	**9,5**	1,4	0,5	0,4	3,5	**11**	**26**	0,4	0,3	1,3	1,6	2,6	4,3	**10**	0,3	2
19-Coliformes tot.	par 100 ml	**12**	**110**	**2**	**6**	0	0	0	**4**	0	0	0	**44**	0	2	---	2	0	2	**12**	**26**
20-Coliformes fec.	par 100 ml	0	**36**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	---	0	0	**2**	**2**	----

* Les chiffres écrits en caractères gras excèdent les normes acceptables pour l'eau de consommation ou sont indicateurs de contamination.

TABLEAU 3: Concentration en azote ammoniacal de l'eau brute de la ville de Repentigny *
(Ville de Repentigny, 1984)

MOIS	1982			1983		
	MINIMUM (mg/l)	MAXIMUM (mg/l)	MOYENNE (mg/l)	MINIMUM (mg/l)	MAXIMUM (mg/l)	MOYENNE (mg/l)
Janvier	———	———	———	0,28	0,45	0,95
Février	0,30	0,54	1,00	0,32	0,47	1,60
Mars	0,55	0,80	1,18	0,32	0,93	2,10
Avril	0,25	0,40	0,60	0,35	0,70	1,35
Mai	0,20	0,30	0,48	0,35	0,47	0,65
Juin	0,18	0,29	0,42	0,30	0,41	0,58
Juillet	0,18	0,32	0,46	0,26	0,35	0,45
Août	0,22	0,35	0,47	0,25	0,32	0,45
Septembre	0,25	0,42	0,62	0,28	0,38	0,50
Octobre	0,31	0,51	1,24	0,35	0,48	0,70
Novembre	0,30	0,52	0,85	0,33	0,49	0,88
Décembre	0,38	0,54	1,20	———	———	———

* "... En 1974, la ville de Repentigny affectera à l'usine de filtration d'eau un montant de 210 000,00 $ pour l'achat de produits chimiques et de désinfectants afin de traiter les eaux de la rivière L'Assomption pour desservir notre population en eau potable"

"... la concentration en azote ammoniacal à la prise d'eau de l'usine de filtration dépasse de beaucoup les normes acceptables pour assurer un traitement efficace en tout temps"

"... la limite de concentration en azote ammoniacal acceptable pour l'eau de consommation est de 0,50 mg/l mais il faut noter que les problèmes de goût et d'odeur commencent à se manifester à partir de 0,10 à 0,20 mg/l."

"... De telles concentrations nous ont déjà d'ailleurs obligés à émettre des avis de faire bouillir l'eau avant de la consommer."

Ville de Repentigny le 3 janvier 1984.

TABLEAU 4: Utilisation des sols dans le sous-bassin de la rivière Noire *

MUNICIPALITÉS	PÂTURAGES	LUZERNE MÉLANGÉE	FOIN	CULTURES (ha) AVOINE (FOIN)	AUTRES FOURRAGES	MAÏS (ENSILAGE)	BLÉ (PRINTEMPS)	AVOINE (GRAIN)	ORGE	CÉRÉALES (MÉLANGÉES)	MAÏS (GRAIN)	LÉGUMES	AUTRES (CULTURES)	JACHÈRE	TOTAL
1- Saint-Jean-de-Matha	457	90	913	65	51	36	1	70	25	—	55	—	156	27	1946
2- Sainte-Émilie-de-L'Énergie	121	2	96	22	—	—	—	2	—	2	—	—	15	69	329
TOTAL	528	92	1 009	87	51	36	1	72	25	2	55	—	171	96	2275
POURCENTAGE	25	4	44	4	2	2	**	3	1	**	3	—	8	4	100

* Réf: Statistique Canada., 1981.
** Inférieur à un pour cent.

TABLEAU 5: Situation des productions animales dans le sous-bassin de la rivière Noire

MUNICIPALITÉS	CHEPTEL (U.A.)(1)	RÉPARTITION DU CHEPTEL (U.A.)						PRODUCTION DE FUMIER ET CONTENU EN AZOTE EFFICACE (2)		SUPERFICIE CULTIVABLE (3)	CONCENTRATION (U.A. / ha)
		TRUIES	PORCS	BOVINS LAITIERS	BOVINS DE BOUCHERIE	VOLAILLE	AUTRES	FUMIER (t)	AZOTE (t)		
1- Saint-Jean-de-Matha	4545	158	891	797	109	2495	95	49 995	182	1946	2,33
2- Sainte-Émilie-de-L'Énergie	168	4	4	142	4	1	13	1 848	7	329	0,51
TOTAL	4713	162	895	939	113	2496	108	51 280	189	2275	2,07
POURCENTAGE	100	3	19	20	2	54	2				

(1) - Unités animales; Annexe 3 - Réf: Inventaire du ministère de l'Environnement du Québec, 1980 - 1981
(2) - Voir section 2.2.1
(3) - Réf: Statistiques Canada, 1981

TABLEAU 6: Bilan agronomique de la gestion des fumiers dans le sous-bassin de la rivière Noire

MUNICIPALITÉS	HYPOTHÈSE 1 (1)						HYPOTHÈSE 2 (2)					
	BESOINS AZOTÉS TOTAUX (3)	QUANTITÉS DE FUMIER ET D'AZOTE EFFICACE REQUISES (4)		DÉFICIT OU EXCÉDENT DE FUMIER ET D'AZOTE EFFICACE (5)		DÉFICIT OU EXCÉDENT DE SUPERFICIE (6)	BESOINS AZOTÉS TOTAUX (3)	QUANTITÉS DE FUMIER ET D'AZOTE EFFICACE REQUISES (4)		DÉFICIT OU EXCÉDENT DE FUMIER ET D'AZOTE EFFICACE (5)		DÉFICIT OU EXCÉDENT DE SUPERFICIE (6)
	(t)	FUMIER (t)	AZOTE (t)	FUMIER (t)	AZOTE (t)	(ha)	(t)	FUMIER (t)	AZOTE (t)	FUMIER (t)	AZOTE (t)	(ha)
1- Saint-Jean-de-Matha	172	23 660	86	+ 26 345	+ 96	- 1746	182	25 025	91	+ 24 970	+ 91	- 1654
2- Sainte-Émilie-de-L'Énergie	24	3 300	12	- 1 462	- 5	+ 90	25	3 437	12,5	- 1 589	- 5,5	+ 100
TOTAL	196	26 960	98	+ 24 330	+ 91	- 1655	207	28 462	103,5	+ 22 818	+ 85,5	- 1554

(1) - Utilisation du fumier pour la fertilisation de toutes les cultures sauf les céréales, voir section 2.2.2
(2) - Utilisation du fumier pour la fertilisation de toutes les cultures y compris les céréales, voir section 2.2.2
(3) - Voir section 2.2.1
(4) - Maïs: 170 kg N/ha; Prairies et pâturages contenant plus de 60 pour cent de graminées : 110 kg N/ha; Céréales : 70 kg N/ha.
(5)-(6) - Déficit : - ; Excédent: +.
(6) - Base de calcul : 110 kg N/ha dont 50 pour cent proviennent du fumier.

TABLEAU 7: Utilisation des sols dans le sous-bassin de la rivière Quareau *

MUNICIPALITÉS	CULTURES (ha)														
	PÂTURAGES	LUZERNE MÉLANGÉE	FOIN	AVOINE (FOIN)	AUTRES FOURRAGES	MAÏS (ENSILAGE)	BLÉ (PRINTEMPS)	AVOINE (GRAIN)	ORGE	CÉRÉALES (MÉLANGÉES)	MAÏS (GRAIN)	LÉGUMES	AUTRES (CULTURES)	JACHÈRE	TOTAL
1- Saint-Liguori	291	135	726	26	28	86	44	109	276	37	215	191	222	156	2542
2- Saint-Ambroise-de-Kildare	749	365	1397	75	93	210	38	248	235	18	135	95	220	80	3958
3- Sainte-Marcelline	179	11	273	6	15	11	—	13	23	—	—	—	13	—	544
4- Rawdon	471	74	808	48	32	70	5	79	139	23	—	48	71	19	1887
TOTAL	1690	585	3204	155	168	377	87	449	673	78	350	334	526	255	8931
POURCENTAGE	19	7	36	2	2	4	1	5	7	1	4	4	5	3	100

* Réf: Statistique Canada., 1981.

TABLEAU 8: Situation des productions animales dans le sous-bassin de la rivière Ouareau

MUNICIPALITÉS	CHEPTEL (U.A.)(1)	RÉPARTITION DU CHEPTEL (U.A.)						PRODUCTION DE FUMIER ET CONTENU EN AZOTE EFFICACE (2)		SUPERFICIE CULTIVABLE (3)	CONCENTRATION (U.A. / ha)
		TRUIES	PORCS	BOVINS LAITIERS	BOVINS DE BOUCHERIE	VOLAILLE	AUTRES	FUMIER (t)	AZOTE (t)		
1- Saint-Liguori	3240	393	1599	993	96	144	15	48 600	130	2542	1,27
2- Saint-Ambroise-de-Kildare	6053	529	2455	2365	153	175	176	90 795	242	3958	1,52
3- Sainte-Marcelline	280	17	65	144	54	---	---	4 200	11	544	0,51
4- Rawdon	1674	17	530	915	101	---	111	25 110	67	1887	0,88
TOTAL	11 247	956	4649	4417	404	519	302	172 398	450	8931	1,25
POURCENTAGE	100	8	41	39	4	5	3				

(1) - Unités animales; Annexe 3 - Réf: Inventaire du ministère de l'Environnement du Québec, 1980 - 1981
(2) - Voir section 2.2.1
(3) - Réf: Statistiques Canada, 1981

TABLEAU 9: Bilan agronomique de la gestion des fumiers dans le sous-bassin de la rivière Quareau

MUNICIPALITÉS	HYPOTHÈSE 1 (1)						HYPOTHÈSE 2 (2)					
	BESOINS AZOTÉS TOTAUX (3)	QUANTITÉS DE FUMIER ET D'AZOTE EFFICACE REQUISES (4)		DÉFICIT OU EXCÉDENT DE FUMIER ET D'AZOTE EFFICACE (5)		DÉFICIT OU EXCÉDENT DE SUPERFICIE (6)	BESOINS AZOTÉS TOTAUX (3)	QUANTITÉS DE FUMIER ET D'AZOTE EFFICACE REQUISES (4)		DÉFICIT OU EXCÉDENT DE FUMIER ET D'AZOTE EFFICACE (5)		DÉFICIT OU EXCÉDENT DE SUPERFICIE (6)
		FUMIER	AZOTE	FUMIER	AZOTE			FUMIER	AZOTE	FUMIER	AZOTE	
	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(ha)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(ha)
1- Saint-Liguori	182	34 125	91	+ 14 475	+ 39	- 709	220	41 250	110	+ 7 350	+ 20	- 360
2- Saint-Ambroise-de-Kildare	310,5	58 125	155	+ 32 670	+ 87	- 1582	353	66 187	176,5	+ 24 608	+ 65,5	- 1190
3- Sainte-Marcelline	73	13 875	37	- 9 675	- 26	+ 472	76	14 250	38	- 10 050	- 27	+ 490
4- Rawdon	162,5	30 375	81	- 5 265	- 14	+ 254	183	34 312	91,5	- 9 202	- 24,5	+ 446
TOTAL	728	136 500	364	+ 35 898	+ 86	- 1565	832	156 000	416	+ 16 398	+ 34	- 614

(1) - Utilisation du fumier pour la fertilisation de toutes les cultures sauf les céréales, voir section 2.2.2
(2) - Utilisation du fumier pour la fertilisation de toutes les cultures y compris les céréales, voir section 2.2.2
(3) - Voir section 2.2.1
(4) - Maïs: 170 kg N/ha; Prairies et pâturages contenant plus de 60 pour cent de graminées : 110 kg N/ha; Céréales : 70 kg N/ha.
(5)-(6) - Déficit : - ; Excédent: +.
(6) - Base de calcul : 110 kg N/ha dont 50 pour cent proviennent du fumier.

TABLEAU 10: Utilisation des sols dans le sous-bassin de la rivière Saint-Esprit *

MUNICIPALITÉS	CULTURES (ha)														
	PÂTURAGES	LUZERNE MÉLANGÉE	FOIN	AVOINE (FOIN)	AUTRES FOURRAGES	MAÏS (ENSILAGE)	BLÉ (PRINTEMPS)	AVOINE (GRAIN)	ORGE	CÉRÉALES (MÉLANGÉES)	MAÏS (GRAIN)	LÉGUMES	AUTRES (CULTURES)	JACHÈRE	TOTAL
1- Saint-Esprit	393	308	747	37	—	281	43	224	513	278	775	232	200	25	4056
2- Saint-Alexis	451	284	625	42	29	156	100	116	454	168	725	181	186	64	3981
3- Sainte-Julienne	188	116	460	31	20	93	—	159	91	29	56	2	111	40	1376
TOTAL	1022	708	1832	110	49	530	143	499	1058	475	1556	415	497	129	9023
POURCENTAGE	11	8	20	1	1	6	2	5	12	5	17	5	5	2	100

* Réf: Statistique Canada, 1981

TABLEAU 11: Situation des productions animales dans le sous-bassin de la rivière Saint-Esprit

MUNICIPALITÉS	CHEPTEL (U.A.)(1)	RÉPARTITION DU CHEPTEL (U.A.)						PRODUCTION DE FUMIER ET CONTENU EN AZOTE EFFICACE (2)		SUPERFICIE CULTIVABLE (3)	CONCENTRATION (U.A. / ha)
		TRUIES	PORCS	BOVINS LAITIERS	BOVINS DE BOUCHERIE	VOLAILLE	AUTRES	FUMIER (t)	AZOTE (t)		
1- Saint-Esprit	6971	868	3614	2177	51	229	32	108 050	280	4056	1,72
2- Saint-Alexis	5123	378	2260	1897	50	287	251	79 406	205	3591	1,42
3- Sainte-Julienne	1754	258	560	729	94	40	73	27 187	70	1376	1,27
TOTAL	13 848	1504	6434	4803	195	556	356	216 252	555	9023	1,53
POURCENTAGE(100)		11	46	35	1	4	3				

(1) - Unités animales; Annexe 3 - Réf: Inventaire du ministère de l'Environnement du Québec, 1980 - 1981
(2) - Voir section 2.2.1
(3) - Réf: Statistiques Canada, 1981

TABLEAU 12: Bilan agronomique de la gestion des fumiers dans le sous-bassin de la rivière Saint-Esprit

MUNICIPALITÉS	HYPOTHÈSE 1 (1)						HYPOTHÈSE 2 (2)					
	BESOINS AZOTÉS TOTAUX (3)	QUANTITÉS DE FUMIER ET D'AZOTE EFFICACE REQUISES (4)		DÉFICIT OU EXCÉDENT DE FUMIER ET D'AZOTE EFFICACE (5)		DÉFICIT OU EXCÉDENT DE SUPERFICIE (6)	BESOINS AZOTÉS TOTAUX (3)	QUANTITÉS DE FUMIER ET D'AZOTE EFFICACE REQUISES (4)		DÉFICIT OU EXCÉDENT DE FUMIER ET D'AZOTE EFFICACE (5)		DÉFICIT OU EXCÉDENT DE SUPERFICIE (6)
	(t)	FUMIER (t)	AZOTE (t)	FUMIER (t)	AZOTE (t)	(ha)	(t)	FUMIER (t)	AZOTE (t)	FUMIER (t)	AZOTE (t)	(ha)
1- Saint-Esprit	326	63 182	163	+ 44 888	+ 117	- 2127	403	78 081	201,5	+ 29 959	+ 78,5	- 1428
2- Saint-Alexis	294	56 962	147	+ 22 444	+ 58	- 1064	357	69 169	178,5	+ 10 237	+ 26,5	- 482
3- Sainte-Julienne	97	18 794	48,5	+ 8 393	+ 21,5	- 390	118	22 862	59	+ 4 325	+ 11	- 200
TOTAL	717	138 919	358,5	+ 77 333	+ 196,5	- 3671	878	170 112	439	+ 46 140	+ 116	- 2110

(1) - Utilisation du fumier pour la fertilisation de toutes les cultures sauf les céréales, voir section 2.2.2
(2) - Utilisation du fumier pour la fertilisation de toutes les cultures y compris les céréales, voir section 2.2.2
(3) - Voir section 2.2.1
(4) - Maïs: 170 kg N/ha; Prairies et pâturages contenant plus de 60 pour cent de graminées : 110 kg N/ha; Céréales : 70 kg N/ha.
(5)-(6) - Déficit : - ; Excédent: +.
(6) - Base de calcul : 110 kg N/ha dont 50 pour cent proviennent du fumier.

TABLEAU 13: Utilisation des sols dans le sous-bassin de la rivière L'Achigan*

MUNICIPALITÉS	CULTURES (ha)														
	PÂTURAGES	LUZERNE MÉLANGÉE	FOIN	AVOINE (FOIN)	AUTRES FOURRAGES	MAÏS (ENSILAGE)	BLÉ (PRINTEMPS)	AVOINE (GRAIN)	ORGE	CÉRÉALES (MÉLANGÉES)	MAÏS (GRAIN)	LÉGUMES	AUTRES (CULTURES)	JACHÈRE	TOTAL
1- L'Épiphanie	318	326	945	99	—	116	44	162	166	154	361	90	183	106	3070
2- Saint-Roch-de l'Achigan et Saint-Roch-Ouest	452	410	1239	128	72	246	124	441	674	240	796	1001	284	127	6233
3- Saint-Lin	319	193	1178	41	24	123	33	329	332	219	170	707	471	122	4261
4- Sainte-Sophie et New-Glasgow	253	20	398	14	16	47	—	42	71	—	61	4	473	57	1456
5- Saint-Hyppolyte et Saint-Calixte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
TOTAL	1342	949	3760	282	112	532	201	974	1243	613	1387	1802	1411	412	15020
POURCENTAGE	9	6	25	2	1	3	2	6	8	4	9	12	10	3	100

* Réf: Statistique Canada, 1981

TABLEAU 14: Situation des production animales dans le sous-bassin de la rivière L'Achigan

MUNICIPALITÉS	CHEPTEL (U.A.)(1)	RÉPARTITION DU CHEPTEL (U.A.)						PRODUCTION DE FUMIER ET CONTENU EN AZOTE EFFICACE (2)		SUPERFICIE CULTIVABLE (3)	CONCENTRATION (U.A. / ha)
		TRUIES	PORCS	BOVINS LAITIERS	BOVINS DE BOUCHERIE	VOLAILLE	AUTRES	FUMIER (t)	AZOTE (t)		
1- L'Épiphanie	2 487	3	480	1 486	115	331	72	34 818	100	3 070	0,81
2- Saint-Roch-de-l'Achigan et Saint-Roch-Ouest	19 247	911	15 581	1 963	148	615	29	269 458	770	6 233	3,08
3- Saint-Lin	5 581	797	2 400	1 187	146	889	162	78 134	223	4 261	1,30
4- Sainte-Sophie et New-Glasgow	10 902	161	7 047	267	232	3 150	45	152 628	436	1 456	7,49
5- Saint-Hyppolyte et Saint-Calixte	43	17	-----	8	7	-----	11	602	2	-----	----
TOTAL	38 260	1889	25 508	4 911	648	4 985	319	548 668	1531	15 020	2,55
POURCENTAGE	100	5	66	13	2	13	1				

(1) - Unités animales; Annexe 3 - Réf: Inventaire du ministère de l'Environnement du Québec, 1980 - 1981
(2) - Voir section 2.2.1
(3) - Réf: Statistiques Canada, 1981

TABLEAU 15: Bilan agronomique de la gestion des fumiers dans le sous-bassin de la rivière L'Achigan

MUNICIPALITÉS	HYPOTHÈSE 1 (1)						HYPOTHÈSE 2 (2)					
	BESOINS AZOTÉS TOTAUX (3)	QUANTITÉS DE FUMIER ET D'AZOTE EFFICACE REQUISES (4)		DÉFICIT OU EXCÉDENT DE FUMIER ET D'AZOTE EFFICACE (5)		DÉFICIT OU EXCÉDENT DE SUPERFICIE (6)	BESOINS AZOTÉS TOTAUX (3)	QUANTITÉS DE FUMIER ET D'AZOTE EFFICACE REQUISES (4)		DÉFICIT OU EXCÉDENT DE FUMIER ET D'AZOTE EFFICACE (5)		DÉFICIT OU EXCÉDENT DE SUPERFICIE (6)
	(t)	FUMIER (t)	AZOTE (t)	FUMIER (t)	AZOTE (t)	(ha)	(t)	FUMIER (t)	AZOTE (t)	FUMIER (t)	AZOTE (t)	(ha)
1- L'Épiphanie	230	40 250	115	- 5 432	- 15	+ 272	272	47 600	136	- 12 782	- 36	+ 652
2- Saint-Roch-de-l'Achigan et Saint-Roch-Ouest	478	83 650	239	+ 185 808	+ 531	- 9 665	590	103 250	295	+ 166 208	+ 478	- 8 690
3- Saint-Lin	278	48 650	139	+ 29 494	+ 84	- 1 527	343	60 025	171,5	+ 18 109	+ 51,5	- 936
4- Sainte-Sophie et New-Glasgow	92	16 100	46	+ 136 528	+ 390	- 7 090	102	17 850	51	+ 134 778	+ 385	- 7 000
5- Saint-Hyppolyte et Saint-Calixte	—	——	—	——	——	——	—	——	——	——	——	——
TOTAL	1078	188 650	539	+ 360 018	+ 990	-18 000	1 307	228 725	653,5	+ 319 943	+ 878,5	-15 974

(1) - Utilisation du fumier pour la fertilisation de toutes les cultures sauf les céréales, voir section 2.2.2
(2) - Utilisation du fumier pour la fertilisation de toutes les cultures y compris les céréales, voir section 2.2.2
(3) - Voir section 2.2.1
(4) - Maïs: 170 kg N/ha; Prairies et pâturages contenant plus de 60 pour cent de graminées : 110 kg N/ha; Céréales : 70 kg N/ha.
(5)-(6) - Déficit : - ; Excédent: +.
(6) - Base de calcul : 110 kg N/ha dont 50 pour cent proviennent du fumier.

TABLEAU 16: Utilisation des sols dans le sous-bassin de la rivière L'Assomption*

MUNICIPALITÉS	CULTURES (ha)														
	PÂTURAGES	LUZERNE MÉLANGÉE	FOIN	AVOINE (FOIN)	AUTRES FOURRAGES	MAÏS (ENSILAGE)	BLÉ (PRINTEMPS)	AVOINE (GRAIN)	ORGE	CÉRÉALES (MÉLANGÉES)	MAÏS (GRAIN)	LÉGUMES	AUTRES (CULTURES)	JACHÈRE	TOTAL
1- Joliette	917	679	1 600	96	42	141	11	576	499	75	217	43	697	179	5 762
2- Saint-Jacques	574	366	866	48	14	129	40	168	471	156	1 986	449	184	41	5 490
3- Sainte-Marie-Salomé	104	80	333	38	43	15	2	255	248	41	259	258	61	63	1 800
4- L'Assomption	346	456	796	23	—	257	52	57	393	305	251	255	237	104	3 531
5- Saint-Gérard-Magella	199	219	257	14	—	51	23	95	189	5	101	220	133	130	1 636
6- Saint-Sulpice	123	52	446	3	106	24	95	224	204	103	41	312	148	42	1 913
7- Notre-Dame-de Lourdes	186	147	281	19	—	96	—	99	86	—	219	2	518	72	1 674
8- Saint-Mélanie	348	51	640	15	116	91	—	155	184	—	262	60	531	144	2 597
9- Saint-Félix-de Valois	741	188	1 560	176	90	198	9	142	308	41	179	---	363	30	4 015
10-Sainte-Béatrix	263	70	269	61	3	39	—	1	7	—	19	41	105	32	910
TOTAL	3 801	2 308	7 037	493	414	1 000	232	1 762	2 589	725	3 533	1 630	2 967	837	29 328
POURCENTAGE	13	8	24	2	1	3	1	6	9	2	12	6	10	3	100

* Réf: Statistique Canada, 1981

TABLEAU 17: Situation des productions animales dans le sous-bassin de la rivière L'Assomption

MUNICIPALITÉS	CHEPTEL (U.A.)(1)	RÉPARTITION DU CHEPTEL (U.A.)						PRODUCTION DE FUMIER ET CONTENU EN AZOTE EFFICACE (2)		SUPERFICIE CULTIVABLE (3)	CONCENTRATION (U.A. / ha)
		TRUIES	PORCS	BOVINS LAITIERS	BOVINS DE BOUCHERIE	VOLAILLE	AUTRES	FUMIER (t)	AZOTE (t)		
1- Joliette	4 9342	173	1 096	2 216	473	803	173	59 208	197	5 762	0,86
2- Saint-Jacques	3 741	129	1 758	1 543	111	6	194	44 892	150	5 490	0,68
3- Sainte-Marie-Salomé	976	80	127	671	10	84	4	11 712	39	1 800	0,54
4- L'Assomption	2 089	38	-----	1 714	107	103	127	25 068	83	3 530	0,59
5- Saint-Gérard-Magella	1 096	113	352	543	53	2	33	13 152	44	1 636	0,67
6- Saint-Sulpice	559	---	-----	457	100	---	2	6 708	22	1 913	0,29
7- Notre-Dame-de Lourdes	598	16	-----	391	104	65	22	7 176	24	1 674	0,36
8- Sainte-Mélanie	1 597	104	-----	837	167	481	8	19 164	64	2 597	0,62
9- Saint-Félix-de-Valois	14 392	246	2 041	1 347	413	10 280	65	172 704	576	4 015	3,58
10-Sainte-Béatrix	760	25	-----	249	96	363	27	9 120	30	910	0,83
TOTAL	30 742	924	5 374	9 968	1 634	12 187	655	368 473	1 229	29 328	1,05
POURCENTAGE	100	3	17	32	5	40	3				

(1) - Unités animales; Annexe 3 - Réf: Inventaire du ministère de l'Environnement du Québec, 1980 - 1981
(2) - Voir section 2.2.1
(3) - Réf: Statistiques Canada, 1981

TABLEAU 18: Bilan agronomique de la gestion des fumiers dans le sous-bassin de la rivière L'Assomption

MUNICIPALITÉS	HYPOTHÈSE 1 (1)						HYPOTHÈSE 2 (2)					
	BESOINS AZOTÉS TOTAUX (3)	QUANTITÉS DE FUMIER ET D'AZOTE EFFICACE REQUISES (4)		DÉFICIT OU EXCÉDENT DE FUMIER ET D'AZOTE EFFICACE (5)		DÉFICIT OU EXCÉDENT DE SUPERFICIE (6)	BESOINS AZOTÉS TOTAUX (3)	QUANTITÉS DE FUMIER ET D'AZOTE EFFICACE REQUISES (4)		DÉFICIT OU EXCÉDENT DE FUMIER ET D'AZOTE EFFICACE (5)		DÉFICIT OU EXCÉDENT DE SUPERFICIE (6)
	(t)	FUMIER (t)	AZOTE (t)	FUMIER (t)	AZOTE (t)	(ha)	(t)	FUMIER (t)	AZOTE (t)	FUMIER (t)	AZOTE (t)	(ha)
1- Joliette	410	61 500	205	- 2 292	- 8	+ 146	496	74 400	248	- 15 192	- 51	+ 928
2- Saint-Jacques	536	80 400	268	- 35 508	- 118	+ 2 146	610	91 500	305	- 46 608	- 155	+ 2 820
3- Sainte-Marie-Salomé	133	19 800	66	- 8 088	- 27	+ 491	173	25 950	86,5	- 14 238	- 47,5	+ 864
4- L'Assomption	285	35 900	123	- 11 832	- 40	+ 727	312	46 800	156	- 21 732	- 73	+ 1 328
5- Saint-Gérard-Majella	98	14 700	49	- 1 548	- 5	+ 91	122	18 300	61	- 5 148	- 17	+ 308
6- Saint-Sulpice	110	16 500	55	- 9 792	- 33	+ 600	153	22 950	76,5	- 16 242	- 54,5	+ 990
7- Notre-Dame-de Lourdes	124	18 600	62	- 11 424	- 38	+ 690	138	20 700	69	- 13 524	- 45	+ 820
8- Sainte-Mélanie	215	32 400	108	- 13 236	- 44	+ 800	240	36 000	120	- 16 836	- 56	+ 1 020
9- Saint-Félix-de Valois	327	49 200	164	+123 504	+ 412	- 7 490	374	56 100	187	+116 604	+ 389	- 7 072
10-Sainte-Béatrix	73	10 800	36	- 1 680	- 6	+ 109	79	11 850	39,5	- 2 730	- 9,5	+ 172
TOTAL	2 271	340 800	1 136	+ 27 673	+ 93	- 1 692	2 697	404 950	1 348,5	- 36 077	- 119,5	+ 2 178

(1) - Utilisation du fumier pour la fertilisation de toutes les cultures sauf les céréales, voir section 2.2.2
(2) - Utilisation du fumier pour la fertilisation de toutes les cultures y compris les céréales, voir section 2.2.2
(3) - Voir section 2.2.1
(4) - Maïs: 170 kg N/ha; Prairies et pâturages contenant plus de 60 pour cent de graminées : 110 kg N/ha; Céréales : 70 kg N/ha.
(5)-(6) - Déficit : - ; Excédent: +.
(6) - Base de calcul : 110 kg N/ha dont 50 pour cent proviennent du fumier.

TABLEAU 19: Bilan agronomique de la gestion des fumiers dans les municipalités ayant un excédent de fumier

MUNICIPALITÉS	HYPOTHÈSE 1 *				HYPOTHÈSE 2 **			
	QUANTITÉ DE FUMIER PRODUITE (t/an)	QUANTITÉ DE FUMIER REQUISE (t/an)	EXCÉDENT DE FUMIER (t/an)	DÉFICIT DE SUPERFICIE (ha)	QUANTITÉ DE FUMIER PRODUITE (t/an)	QUANTITÉ DE FUMIER REQUISE (t/an)	EXCÉDENT DE FUMIER (t/an)	DÉFICIT DE SUPERFICIE (ha)
1- Saint-Jean-de-Matha	49 995	23 650	26 345	1 745	49 995	25 025	24 970	1 654
2- Saint-Liguori	48 600	34 125	14 475	709	48 600	41 250	7 350	360
3- Saint-Ambroise-de-Kildare	90 795	58 125	32 670	1 582	90 795	66 187	24 608	1 190
4- Saint-Esprit	108 050	63 162	44 888	2 127	108 050	78 081	29 669	1 428
5- Saint-Alexis	79 406	56 962	22 444	1 054	79 406	69 169	10 237	482
6- Sainte-Julienne	27 187	18 794	8 393	390	27 187	22 862	4 325	200
7- Saint-Roch-de-L'Achigan et Saint-Roch-Ouest	269 468	83 650	185 808	9 655	269 468	103 250	166 208	8 690
8- Saint-Lin	78 134	48 650	29 484	1 527	78 134	60 025	18 109	936
9- Sainte-Sophie et New-Glasgow	152 628	16 100	136 528	7 090	152 628	17 850	134 778	7 000
10-Saint-Félix-de-Valois	172 704	49 200	123 504	7 490	172 704	56 100	116 604	7 072
TOTAL	1 076 967	452 418	624 539	33 369	1 096 967	539 799	536 858	29 012

* Utilisation du fumier pour fertiliser toutes les cultures sauf les céréales; voir section 2.2.2
** Utilisation du fumier pour fertiliser toutes les cultures y compris les céréales; voir section 2.2.2

TABLEAU 20: Bilan agronomique de la gestion des fumiers dans les municipalités ayant un déficit de fumier

MUNICIPALITÉS	HYPOTHÈSE 1 *				HYPOTHÈSE 2 **			
	QUANTITÉ DE FUMIER PRODUITE (t/an)	QUANTITÉ DE FUMIER REQUISE (t/an)	DÉFICIT DE FUMIER (t/an)	EXCÉDENT DE SUPERFICIE (ha)	QUANTITÉ DE FUMIER PRODUITE (t/an)	QUANTITÉ DE FUMIER REQUISE (t/an)	DÉFICIT DE FUMIER (t/an)	EXCÉDENT DE SUPERFICIE (ha)
1- Sainte-Émilie-de-L'Énergie ***	1 848	3 300	1 452	90	1 848	3 437	1 589	100
2- Sainte-Marcelline	4 200	13 875	9 675	472	4 200	14 250	10 050	490
3- Rawdon	25 110	30 375	5 265	254	25 110	34 312	9 202	446
4- L'Épiphanie	34 818	40 250	5 432	272	34 818	47 600	12 782	652
5- Joliette	59 208	61 500	2 292	145	59 208	74 400	15 192	928
6- Saint-Jacques	44 892	84 100	35 508	2 145	44 892	91 500	46 608	2 820
7- Sainte-Marie-Salomé	11 712	19 800	8 088	491	11 712	25 950	14 238	864
8- L'Assomption	25 068	36 900	11 832	727	25 068	46 800	21 732	1 328
9- Saint-Gérard-Magella ***	13 152	14 700	1 548	91	13 152	18 300	5 148	308
10-Saint-Sulpice	6 708	16 500	9 792	600	6 708	22 950	16 242	990
11-Notre-Dame-de-Lourdes	7 176	18 600	11 422	690	7 176	20 700	13 524	820
12-Sainte-Mélanie	19 164	32 400	13 236	800	19 164	36 000	16 836	1 020
13-Sainte-Béatrix ***	9 120	10 800	1 680	109	9 120	11 850	2 730	172
TOTAL	244 976	383 100	117 222	6 886	244 976	448 049	185 873	10 938

* Utilisation du fumier pour fertiliser toutes les cultures sauf les céréales; voir section 2.2.2
** Utilisation du fumier pour fertiliser toutes les cultures y compris les céréales; voir section 2.2.2
*** Municipalités ayant atteint la limite de capacité pour l'épandage (excédent de 100 hectares et moins)

TABLEAU 21: Bilan agronomique de la gestion des fumiers dans le bassin versant de la rivière L'Assomption *

	HYPOTHÈSE 1 **	HYPOTHÈSE 2 ***
1- Production totale de fumier (t/an)	1 076 967 + 244 976 = 1 321 943	1 076 967 + 244 976 = 1 321 943
2- Quantité totale de fumier requise (t/an)	452 418 + 383 100 = 835 518	539 799 + 448 049 = 987 848
3- Excédent total de fumier (t/an)	1 321 943 - 835 518 = 486 425	1 321 943 - 987 848 = 334 095
4- Déficit total de superficie (ha)	33 369 - 6 886 = 26 483	29 012 - 10 938 = 18 074

* Si le fumier produit dans toutes les municipalités était épandu sur la totalité des terres cultivables indépendamment de sa provenance (ce qui implique le transport d'excédents de fumier entre municipalités), il y aurait encore selon l'hypothèse considérée, un excédent net de 486 425 ou 334 095 tonnes de fumier par année et pour lequel il faudrait trouver des solutions particulières.

** Utilisation du fumier pour la fertilisation de toutes les cultures sauf les céréales; voir section 2.2.2

*** Utilisation du fumier pour la fertilisation de toutes les cultures y compris les céréales; voir section 2.2.2

TABLEAU 22: Comparaison du bilan agronomique au bilan établi selon l'annexe "F" du règlement pour le bassin versant de la rivière l'Assomption *

MUNICIPALITÉS	BILAN AGRONOMIQUE (TONNES D'AZOTE EFFICACE/ANNÉE) HYPOTHÈSE 1 **	HYPOTHÈSE 2 ***	BILAN ÉTABLI SELON L'ANNEXE F DU RÈGLEMENT (TONNES D'AZOTE EFFICACE/ANNÉE)
1- Sainte-Sophie et New Glasgow	+ 390	+ 385	+ 271
2- Saint-Félix de Valois	+ 412	+ 389	+ 139
3- Saint-Roch-de-l'Achigan et Saint-Roch Ouest	+ 531	+ 478	+ 84
4- Saint-Jean-de-Matha	+ 96	+ 91	- 32
5- Saint-Esprit	+ 117	+ 78,5	- 178
6- Saint-Ambroise-de-Kildare	+ 87	+ 65,5	- 200
7- Saint-Alexis	+ 58	+ 26,5	- 208
8- Saint-Lin	+ 84	+ 51,5	- 225
9- Sainte-Julienne	+ 21,5	+ 11	- 79
10- Saint-Liguori	+ 39	+ 20	- 156
11- Rawdon	- 14	- 24,5	- 135
12- Sainte-Béatrix	- 6	- 9,5	- 73
13- L'Épiphanie	- 15	- 36	- 192
14- Joliette	- 8	- 51	- 433
15- Saint-Jacques	- 118	- 156	- 532
16 Saint-Gérard Magella	- 5	- 17	- 138
17- Sainte-Mélanie	- 44	- 56	- 211
18- L'Assomption	- 40	- 73	- 308
19- Sainte-Marie-Salomé	- 27	- 47,5	- 160
20- Sainte-Émilie-de-l'Énergie	- 5	- 5,5	- 32
21- Sainte-Marcelline	- 26	- 27	- 48
22- Notre-Dame de Lourde	- 38	- 45	- 153
23- Saint-Sulpice	- 33	- 54,5	- 167
TOTAL	+1456,5	+ 993,5	-3166

* Déficit: -; Excédent: +;
** Utilisation du fumier pour la fertilisation de toutes les cultures sauf les céréales;
*** Utilisation du fumier pour la fertilisation de toutes les cultures y compris les céréales;

ANNEXES

ANNEXE 1

LISTE DES CONTRAINTES À L'ÉPANDAGE DES FUMIERS

LISTE DES CONTRAINTES	EXPLICATION
1- Contraintes liées à la nature du produit:	- qualité variable - volumes importants à transporter - faible valeur fertilisante vs engrais chimiques (surtout matière organique) - distances importantes à parcourir (vas-et-vient entre le site de production et le site d'utilisation) - risques de propagation de mauvaises herbes - disponibilité graduelle des minéraux.
2- Contraintes liées aux équipements d'épandage:	- équipements coûteux vs volumes à épandre - calibrage imprécis (dépend de la vitesse d'avancement de l'épandeur) - compactage des sols.
3- Contraintes liées au climat:	- période d'épandage pratiquement limitée à l'automne soit avant le labour.
4- Contraintes liées aux produits concurrents les engrais chimiques:	- qualité précise et uniforme - équipements légers et de taille relativement petite - calibrage précis - volumes relativement faibles - épandage au printemps avant les semis au moment où les plantes en ont besoin - disponibilité immédiate pour les plantes - coûts standardisés - information précise sur leur utilisation et leur valeur agronomique - agressivité des vendeurs.
5- Contraintes sociales:	- manque de confiance des utilisateurs vs valeur agronomique des fumiers.
6- Autres contraintes:	- manque d'information précise vs valeur agronimque des fumiers - manque de programme d'incitation à l'utilisation des fumiers.

ANNEXE 2

REVUE DE PRESSE

Les problèmes liés à la mauvaise gestion des fumiers affectent la qualité de vie des citoyens. Ces derniers semblent s'être résignés à en supporter les conséquences sur la dégradation de la qualité de l'air, ce qui n'est pas le cas pour la contamination de l'eau; en effet, les cas de pollution par le fumier qui font la manchette des journaux sont ceux qui concernent la contamination de l'eau. Voici une revue partielle de la presse nationale et régionale sur le sujet.

1- "La Presse", le 10 février 1981

"... D'ailleurs lors du passage de La Presse à l'hôtel de Ville de Repentigny, il suffisait d'ouvrir le robinet d'eau chaude durant quelques minutes pour sentir l'odeur de porc qui s'en dégageait."

"... En attendant le cortège de résidants munis de contenants de plastique s'allonge aux abords du garage municipal. Aujourd'hui, des réservoirs seront installés dans les écoles et les employés municipaux commenceront dès que possible la livraison de l'eau en camion-citerne à divers endroits de la municipalité".

2- "La Presse", le 18 mars 1983

"Le ministère de l'Environnement a demandé hier aux habitants de trois villes, L'Assomption, L'Épiphanie et Repentigny, de faire bouillir l'eau pendant vingt minutes avant de la boire."

"La directive est une conséquence de la détérioration marquée de la qualité de l'eau, dans les trois villes depuis lundi soir, ce qui semble dû de façon certaine au purin de porc épandu par les éleveurs installés le long de L'Achigan et que le dégel entraîne dans la rivière"

"... il y a présentement dans l'eau brute plus de dix fois plus d'azote ammoniacal que d'habitude..."

"... Dans le cas de L'Assomption la quantité quotidienne de chlore utilisée pour la désinfection de l'eau brute a été portée hier à 100 livres contre 25 en temps normal"

"Impossible de dire combien de temps la situation durera, mais sans doute tant que la fonte des neiges ne sera pas terminée".

3- "Beauce-Media", le 4 octore 1983

"... Je n'apprendrai rien à personne en disant que le purin sent mauvais, qu'il constitue une substance toxique qu'on ne peut rejeter librement dans la nature, que les municipalités en bordure de la Chaudière auront beau dépensé des millions pour le traitement de leurs eaux usées, la rivière ne sera pas dépolluée tant qu'elle sera le réceptade indirect des millions de litres de purin déversés dans son bassin. Ce problème perdure depuis déjà assez longtemps pour que tout le monde connaisse ses conséquences."

"... La semaine dernière, au sommet économique de Québec, la MRC Nouvelle Beauce, notre gouvernement régional a identifié la lutte contre la pollution par le purin comme étant sa priorité numéro un."

4- "Le Soleil", le 24 janvier 1984

"Les prises d'eau des villes de L'Assomption et de Repentigny sont menacées par un déversement de purin survenu probablement dimanche."

"Située plus en amont, sur le bassin de la rivière L'Assomption, la municipalité de L'Épiphanie a dû, au cours de la soirée de dimanche, cesser de puiser au cours d'eau et alimenter son usine de filtration à partir d'un puits d'urgence."

"À L'Épiphanie, la concentration d'azote ammoniacal s'est élevée, au cours de la nuit de dimanche à lundi à plus de 2,6 milligrammes par litre d'eau, alors que la norme est de 0,50 milligramme par litre. On espère qu'une fois rendu à la hauteur de L'Assomption et de Repentigny, le "nuage", comme on qualifie ce phénomène dans la région aura été suffisamment résorbé par le volume plus important du débit de la rivière pour permettre aux usines de filtration de fonctionner adéquatement".

5- "Le Devoir", le 1er février 1984

"Dans le bassin de la rivière L'Assomption, la moitié des agriculteurs visités contreviennent aux normes de Québec sur l'environnement".

"Les composés azotés présents dans les fumiers et les purins se transforment en ammoniaque, un élément chimique qui paralyse la chloration de l'eau potable dans ces trois usines de traitement desservant plus de 70 000 personnes".

6- "Le Courrier de Saint-Hyacinthe", le 29 février 1984

"... C'est dans la région de Roxton Falls qu'un bris de réservoir à purin a résulté en un déversement de 100 000 gallons de purin dans la rivière Noire, un des affluents de la Yamaska."

"... L'azote ammoniacal est rapidement monté dans la prise d'eau d'Acton-Vale située en aval de ce déversement et il n'y a rien d'autre à faire que d'attendre que toute la matière infectée ne descende ... vers d'autres prises d'eau".

7- "L'Artisan", le 24 avril 1984

"... La pollution occasionnée par le déversement du purin de porc est un phénomène ordinairement peu connu de la population. Ce que l'on sait en général, c'est que l'eau de la région n'est pas de très bonne qualité, surtout au printemps."

OPINIONS DE CITOYENS:

"Monsieur Oscar Longptin de Repentigny: ... Je fais purifier mon eau avant de la boire sinon elle n'est vraiment pas buvable".

"Monsieur andré Boudreau de Repentigny: ... J'ai toujours eu l'impression que l'eau d'ici était une des meilleures mais je commence à me poser des questions... Lorsqu'on nous dit à la radio de faire attention à l'eau, je préfère alors ne pas en boire; en tout cas j'espère que ce n'est pas cela qui m'a rendu malade la semaine dernière".

"Sondage: Près de la moitié des Repentignois ne font pas confiance à l'eau du robinet".

"Un sondage réalisé par L'ARTISAN auprès de 250 Repentignois concernant la qualité de l'eau démontre clairement que les citoyens de Repentigny n'ont guère confiance en l'eau de leur robinet que plusieurs avouent ne pas consommer. De plus, une importante majorité des personnes interrogées affirment que l'assainissement des eaux de la région est un problème qui devrait être placé en tête de liste des priorités."

Buvez-vous l'eau de votre robinet?

- oui 53,7%
- le moins souvent possible 27,2%
- jamais 19,1%

Faites-vous confiance à l'eau de Repentigny?

- oui 26,4%
- pas tellement 48,6%
- aucunement 25%

Croyez-vous que l'on devrait placer en tête de liste des priorités l'assainissement des cours d'eau de la région?

- oui 59,5%
- non 30,3%
- indécis 10,2%

8- "La Voix de l'Est", le 23 juin 1984

"... La rivière Yamaska a été victime encore une fois hier d'un déversement de purin de porc dans ses eaux"

"... Celui-ci a avoué avoir épandu 30 000 gallons de purin sur sa terre en fin de semaine dernière. Les pluies abondantes de lundi et celles de jeudi soir ont complètement délavé le coin de terre où monsieur Ostiguy a pratiqué son épandage. Le résultat est la pollution de la Yamaska en amont de la prise d'eau de la ville de Granby et une odeur nauséabonde sur le 9ième rang et sur la route qui conduit directement au parc industriel de la Yamaska".

ANNEXE 3

CALCUL DU NOMBRE D'UNITÉS ANIMALES

Aux fins de l'application du règlement du minsitère de l'Environnement du Québec concernant la prévention de la pollution des eaux par les établissements de production animale, sont équivalents à une (1) unité animale, les types d'animaux suivants en fonction de leur quantité: (lorsqu'un poids est indiqué à la présente annexe, il s'agit du poids de l'animal prévu à la fin de la période d'élevage).

1	vache
1	taureau
1	cheval
2	veaux d'un poids de 225 à 500 kilogrammes chacun
5	veaux d'un poids inférieur à 225 kilogrammes chacun
5	porcs d'élevage d'un poids de 20 à 100 kilogrammes chacun
25	porcelets d'un poids inférieur à 20 kilogrammes chacun
4	truies et les porcelets non sevrés dans l'année
125	poules ou coqs
250	poulets à griller
250	poulettes en croissance
1 500	cailles
300	faisans
100	dindes à griller d'un poids de 5 à 5,5 kilogrammes chacune
75	dindes à griller d'un poids de 8,5 à 10 kilogrammes chacune
50	dindes à griller d'un poids de 13 kilogrammes chacune
100	visons femelles (on ne calcule pas les mâles et les petits)
40	renards femelles (on ne calcule pas les mâles et les petits)
4	moutons et les agneaux de l'année
6	chèvres et les chevreaux de l'année
40	lapins femelles (on ne calcule pas les mâles et les petits

Pour toute autre espèce d'animaux, un poids de 500 kilogrammes équivaut à une (1) unité animale.

ANNEXE 4

RÉPARTITION DES PERTES D'ÉLÉMENTS MINÉRAUX SUBIES PAR LE FUMIER À L'ENTREPOSAGE ET À L'ÉPANDAGE

Les fumiers, qu'ils soient sous forme solide ou liquide sont essentiellement des engrais organiques contenant des quantités plus ou moins importantes d'éléments minéraux. Au point de vue agronomique les éléments minéraux les plus recherchés sont l'azote, le phosphore et le potassium mais le fumier contient également des oligoéléments dont l'effet bénéfique est non négligeable.

Parmi les minéraux "majeurs", l'azote est sans contredit celui qui a le plus de valeur. Beauchemp (1983) estime que 60 à 80 pour cent de l'azote ingéré par les animaux se retrouve dans les fumiers.

Cependant, l'azote est sujet à des pertes relativement importantes comparé au phosphore et au potassium. En effet dans le fumier frais, on retrouve deux formes d'azote: l'azote organique et l'azote minéral. L'azote organique peut représenter 40 pour cent de l'azote total alors que l'azote minéral essentiellement sous forme ammoniacale ionisée (NH_4+) peut en représenter 60 pour cent (Beauchemp, 1983). Dépendant des conditions de température et de pH, l'azote ammoniacal peut se volatiliser plus ou moins rapidement sous forme d'ammoniac (NH_3). Lors de l'épandage, le fumier est exposé à l'oxygène de l'air en surface du sol et privé d'oxygène libre lorsque la partie liquide s'infiltre dans le sol. Tous ces phénomènes occasionnent également des pertes d'azote sous différentes formes: ce sont la volatilisation de l'ammoniac (NH_3), le lessivage des nitrates (NO_3-) et la dénitrification d'une partie de ces nitrates avec libération d'azote (N_2) dans l'atmosphère.

Ces pertes d'éléments minéraux, lorsqu'ils sont importants peuvent contribuer à la pollution de l'air et de l'eau. Plusieurs travaux de recherches ont prouvé en effet que dans les régions à concentration animale élevée, les eaux de pluie contiennent trois fois plus d'ammoniaque que la normale et que les eaux de surface sont plus concentrées en cet élément qu'en zone urbaine (Kellems, 1976; Kreis, 1978).

Dans cette annexe, nous montrerons l'ampleur de ce phénomène qui semble incontrôlable pour le moment.

1- Pertes d'éléments minéraux subies par le fumier à l'entreposage

Les pertes d'éléments minéraux subies par le fumier à l'entreposage sont très variables et dépendent du type de fumier et de son mode d'entreposage. Selon Beauchemp (1983), pour limiter

les pertes d'azote, la structure d'entreposage devrait être construite de manière à exposer à l'air le minimum de superficie possible; de plus le fumier devrait y être introduit par la bas et l'on devrait favoriser la formation d'une croûte à la surface du fumier. En ce qui concerne le fumier solide, Beauchemp est d'avis qu'en plus des mesures citées plus tôt, le liquide qui s'échappe du tas devrait être retenu dans une structure étanche puisqu'il contient environ 50 pour cent de la teneur en azote du fumier.

Le tableau A donne quelques-unes des valeurs typiques citées dans la littérature et rapportées par Vallières (1984). Selon ces auteurs, le mode d'entreposage n'aurait pratiquement pas d'influence sur les pertes d'éléments minéraux ce qui est contraire à l'opinion de Miner et coll (1975). En effet, il est facile de croire qu'à cause de l'action de la pluie et de la neige d'une part (ruissellement) et du séchage d'autre part (évaporation), un tas de fumier puisse perdre une quantité relativement importante d'éléments minéraux mais il est difficile de penser que pour du fumier liquide entreposé dans un réservoir étanche, les pertes soient aussi importantes. En effet, dans le fumier liquide ou solide il y a un équilibre entre les ions NH_4^+ et la fraction d'ammoniac libre (NH_3). Cet équilibre peut cependant être rompu par une variation de pH de la solution ou par une variation de sa température. Une partie des ions NH_4^+ peut alors se transformer en ammoniac NH_3 qui se volatilise mais le contraire peut aussi se produire auquel cas, il n'y a pas de perte d'azote par volatilisation. Les fumiers ayant en général un pH neutre et leur température dans une fosse variant généralement entre 5 et 20°C, le pourcentage de NH_4^+ pouvant se transformer en NH_3 est théoriquement très faible (figure A; USEPA, 1975).

Contrairement à plusieurs auteurs, Miner et coll (1975) n'ont observé que des pertes d'azote de l'ordre de 4 pour cent; cette faible perte a été expliquée par le pH neutre du fumier.

2- <u>Pertes d'éléments minéraux subies par le fumier à l'épandage</u>

Lors de l'épandage du fumier, la majeure partie de l'azote ammoniacale est disponible pour les cultures mais, dépendant de la capacité des cultures ou de leur rapidité à assimiler cet azote, une partie peut se volatiliser dans l'atmosphère. Il est conseillé d'enfouir le fumier pour réduire ces pertes. L'azote organique pour sa part se minéralise dans le sol, libérant graduellement une certaine quantité d'azote assimilable. Cette transformation peut durer parfois jusqu'à six ou sept ans au cours desquels l'on peut observer des pertes plus ou moins importantes. Selon la Commission des communautés européennes (1978) les pertes d'azote dépendent de la période d'épandage.

TABLEAU A: Pertes d'éléments minéraux observées durant la période de manutention et d'entreposage des fumiers (Vallières, 1984)*

	PERTES (POURCENTAGE)**		
	N	P	K
1- Fumier solide en tas			
- bovin	40 - 50	15 - 20	5 - 10
- porc	35	-------	------
- toute espèce	35	-------	------
2- Fumier liquide en réservoir			
- bovin	25 - 40	10 - 25	10 - 25
- porc	25	-------	-------
- toute espèce	25	-------	-------

* Michigan State University (1971); Iowa State University (1980).

** Pourcentages par rapport au fumier frais.

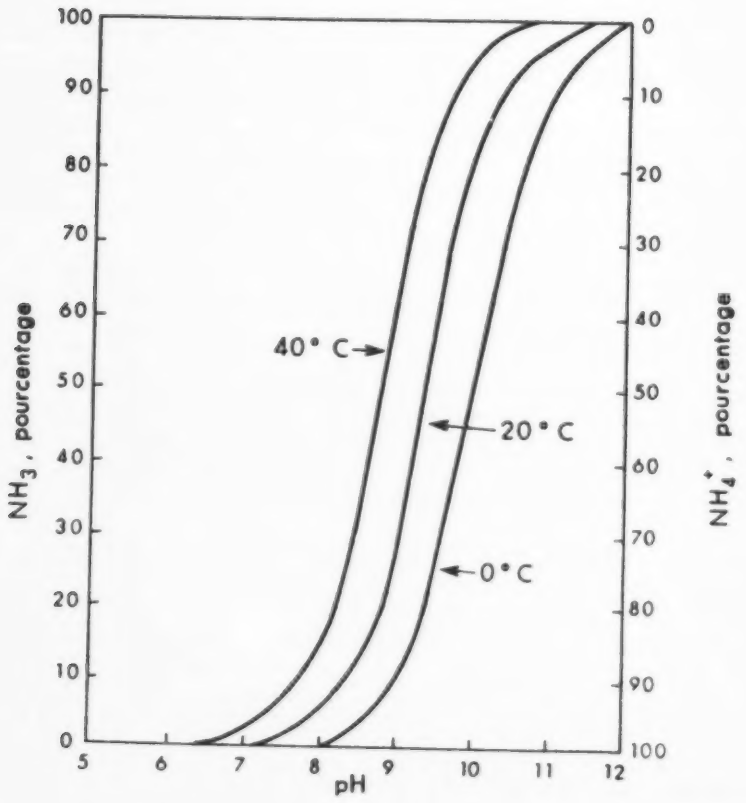

Figure A : Influence du pH et de la température sur la fraction d'ammoniac libre (USEPA, 1975)

Par exemple un épandage de lisier de porc fait à l'automne produit une perte de l'ordre de 60 pour cent alors qu'un épandage fait au printemps en provoquera une de l'ordre de 25 pour cent; (tableau B). Pour tous les types de fumiers, Vallières (1984) rapporte que les pertes d'azote varient de 60 à 75 pour cent pour l'épandage d'automne et de 38 à 54 pour cent pour l'épandage de printemps. Pour les autres éléments minéraux majeurs, on considère généralement une perte de 10 pour cent pour le phosphore et une perte variant de négligeable à nulle pour le potassium, ce indépendamment de la période d'épandage. (CCE, 1978; USEPA, 1979; Willrich et coll, 1974; Michigan State University, 1977); (tableau C).

3- Pertes totales d'éléments minéraux subies par le fumier à l'entreposage et à l'épandage

Les pertes totales d'éléments minéraux ont été calculées au tableau D. On y constate que:

- les pertes d'azote varient de 42 à 70 pour cent pour une moyenne de 57 pour cent;
- les pertes de phosphore varient de 10 à 23 pour cent pour une moyenne de 16 pour cent;
- les pertes de potassium varient de 0 à 5 pour cent pour une moyenne de 2 pour cent.

Conclusion:

La contribution indirecte des activités liées aux productions animales à la pollution de l'eau représente environ 50 pour cent de la quantité d'azote total contenue dans les fumiers. Cette contribution est indirecte parce qu'elle ne tient pas compte de la pollution directe résultant de l'épandage abusif de fumier sur les sols ni des déversements accidentels ou volontaires de fumiers dans les cours d'eau. Elle est aussi inévitable parce que ces pertes d'azote sont très difficiles à contrôler. Cependant cette forme de pollution doit être minimisée parce qu'elle a des effets nuisibles sur l'environnement.

TABLEAU B: Perte d'azote subie par le lisier de porc après épandage * (Commission des communautés européennes, 1978).

TYPE DE PERTE	PÉRIODE D'ÉPANDAGE AUTOMNE (Pourcentage)	PRINTEMPS (Pourcentage)
- Volatilisation	10	10
- Lessivage	35	12
- Dénitrification	15	3
TOTAL	60	25

* Pourcentage par rapport au lisier entreposé.

TABLEAU C: Pertes d'éléments minéraux subies par le fumier à l'épandage (Vallières, 1984).

	PÉRIODE D'ÉPANDAGE AUTOMNE		PRINTEMPS	
	Enfoui(1)	Non enfoui(2)	Enfoui(2)	Non enfoui(2)
1- Azote				
- fumier solide de bovin	46	50	31	40
- fumier liquide de bovin	53	58	28	43
- lisier de porc	60	64	25	39
- lisier de volaille	60	65	23	39
moyenne fumier solide	46	50	31	40
moyenne fumier liquide	57	62	25	40
2- Phosphore	10	10	10	10
3- Potassium	0	0	0	0

(1) Incorporé au sol dans un délai de 24 heures suivant l'épandage.

(2) Laissé en surface.

TABLEAU D: Pertes totales* d'éléments minéraux subies par le fumier à l'entreposage et à l'épandage

	PERTES (POURCENTAGE)								
	AZOTE			PHOSPHORE			POTASSIUM		
	Ent.	Épand.	Total	Ent.	Épand.	Total	Ent.	Épand.	Total
1- Fumier solide									
A- épandage d'automne									
- enfoui	40	46	68	15	10	23	5	0	5
- non enfoui	40	50	70	15	10	23	5	0	5
B- épandage de printemps									
- enfoui	40	31	59	15	10	23	5	0	5
- non enfoui	40	40	64	15	10	23	5	0	5
2- Fumier liquide**									
A- épandage d'automne									
- enfoui	4	57	59	0	10	10	0	0	0
- non enfoui	4	62	64	0	10	10	0	0	0
B- épandage de printemps									
- enfoui	4	25	28	0	10	10	0	0	0
- non enfoui	4	40	42	0	10	10	0	0	0
3- Moyenne			57			16			2

* Par rapport au fumier frais.

** Fumier liquide à l'entreposage: perte d'azote de l'ordre de 4 pour cent
Pertes de phosphore et de potassium négligeables.
(Miner et coll, 1975).

ANNEXE 5

UTILISATION DES SOLS DANS LE BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE L'ASSOMPTION (RÉPARTITION PAR MUNICIPALITÉ)*

MUNICIPALITÉS	SUPERFICIE TOTALE CULTIVABLE	TYPE DE CULTURES ET POURCENTAGES							
	(ha)	HERBAGES (ha)	P. 100	CÉRÉALES (ha)	P. 100	MAÏS (ha)	P. 100	AUTRES (ha)	P. 100
1- Joliette	6 169	3 238	52,5	1 486	24,1	358	5,8	1 087	17,6
2- Saint-Ambroise-de-Kildare	3 958	2 604	65,7	614	15,5	345	8,7	395	10,1
3- Sainte-Marcelline	544	478	87,9	36	6,6	11	2,0	19	3,5
4- Sainte-Mélanie	2 587	1 156	44,7	595	23,0	293	11,3	544	21,0
5- Notre-Dame-de-Lourdes	1 674	614	36,7	360	21,5	274	16,4	426	25,4
6- Saint-Félix-de-Valois	4 015	2 569	64,0	676	16,8	377	9,4	393	9,8
7- Saint-Jean-de-Matha	1 946	1 511	77,7	161	8,3	91	4,7	183	9,3
8- Sainte-Béatrix	909	605	66,6	69	7,6	94	10,3	141	15,5
9- Sainte-Émilie-de-L'Énergie	329	219	66,6	26	7,9	—	—	—	
10- Sainte-Marie-Salomé	1 800	560	31,1	584	32,4	274	15,2	382	21,3
11- Saint-Esprit	4 046	1 448	35,8	1 095	27,1	1 056	26,1	447	11,0
12- Saint-Alexis	3 601	1 399	38,9	880	24,4	881	24,5	441	12,2
13- Saint-Jacques	5 490	1 820	33,2	882	16,1	2 114	38,5	674	12,2
14- Saint-Liguori	2 542	1 180	46,4	492	19,4	236	9,3	634	24,9
15- Rawdon	1 887	1 385	73,4	294	15,6	70	3,7	138	7,3
16- Sainte-Julienne	1 376	764	55,5	310	22,5	149	10,8	153	11,2
17- Saint-Sulpice	1 913	727	38,0	629	32,9	65	3,4	492	25,7
18- L'Assomption	3 530	1 597	45,2	878	24,9	508	14,4	547	15,5
19- L'Épiphanie	3 070	1 589	51,8	625	20,4	477	15,5	379	12,3
20- Saint-Gérard-Magella	1 636	675	41,3	338	20,7	152	9,3	471	28,7
21- Saint-Roch-de-L'Achigan et Saint-Roch-Ouest	6 233	2 173	34,9	1 615	25,9	1 041	16,7	1 404	22,5
22- Saint-Lin	4 261	1 714	40,2	957	22,5	293	6,9	1 297	30,4
23- Sainte-Sophie	1 456	687	47,2	127	8,7	108	7,4	534	36,7
TOTAL	64 972	31 931	47,7	14 250	21,3	9 351	14,0	9 440	17,0

* Selon Statistiques Canada, (1981)

ANNEXE 6

CLASSIFICATION DES MUNICIPALITÉS PAR ORDRE DÉCROISSANT DE CONCENTRATION ANIMALE (1)

MUNICIPALITÉS	CHEPTEL (U.A.)(2)	TRUIES	PORCS	RÉPARTITION DU CHEPTEL (U.A.) BOVINS LAITIERS	BOVINS DE BOUCHERIE	VOLAILLE	AUTRES(3)	SUPERFICIE CULTIVABLE (ha)	CONCENTRATION U.A./ha
1- Sainte-Sophie et New-Glasgow*	10 902	161	7 047	267	232	3 150	45	1 456	7,48
2- Saint-Félix-de-Valois *	14 392	246	2 041	1 347	413	10 280	65	4 015	3,58
3- Saint-Roch-de-L'Achigan et Saint-Roch-Ouest *	19 247	911	15 581	1 963	148	615	29	6 233	3,08
4- Saint-Jean-de-Matha *	4 545	158	891	797	109	2 495	95	1 946	2,33
5- Saint-Esprit *	6 971	868	3 614	2 177	51	229	32	4 046	1,72
6- Saint-Ambroise-de-Kildare *	6 053	529	2 455	2 365	153	375	66	3 958	1,52
7- Saint-Alexis *	5 123	378	2 260	1 897	50	287	251	3 601	1,42
8- Saint-Lin *	5 581	797	2 400	1 187	146	889	162	4 261	1,30
9- Sainte-Julienne *	1 754	258	560	729	94	40	73	1 376	1,27
10- Saint-Liguori *	3 240	393	1 599	993	96	144	15	2 542	1,27
11- Rawdon	1 674	17	530	915	101	-----	111	1 887	0,88
12- Sainte-Béatrix	747	25	-----	249	96	363	27	909	0,82
13- L'Épiphanie	2 487	3	480	1 486	115	331	72	3 070	0,81
14 Joliette	4 934	173	1 096	2 216	473	803	170	6 169	0,79
15- Saint-Jacques	3 741	129	1 758	1 543	111	6	194	5 490	0,68
16- Saint-Gérard-Magella	1 096	113	352	543	53	2	33	1 636	0,66
17- Sainte-Mélanie	1 597	104	-----	837	167	481	8	2 587	0,61
18- L'Assomption	2 089	38	-----	1 714	107	103	177	3 530	0,59
19- Sainte-Marie-Salomé	976	80	127	671	10	84	4	1 800	0,54
20- Sainte-Émilie-de-L'Énergie	168	4	4	142	4	-----	13	329	0,51
21- Sainte-Marcelline	280	17	65	144	99	-----	13	544	0,51
22- Notre-Dame-de-Lourde	598	16	-----	391	104	65	22	1 674	0,35
23- Saint-Sulpice	559	---	-----	457	100	-----	2	1 913	0,29
TOTAL	98 754	5 418	42 860	25 030	3 032	20 742	1 679	64 972	1,52
POURCENTAGE	100	5	43	25	3	21	3		

(1) ---: inférieur à 1 U.A.
(2) U.A.: Unité animale: Voir annexe 3
(3) Autres: Toutes autres productions animales sauf celles mentionnées.
* Municipalités ayant des problèmes de gestion de fumier.

ANNEXE 7

DÉTERMINATION DE LA LIMITE MAXIMALE DE CONCENTRATION ANIMALE PERMISSIBLE DANS LE SOUS-BASSIN DE LA RIVIÈRE NOIRE *

DÉTAILS	VALEURS	RÉFÉRENCES
- Superficie totale cultivable	2 275 ha	tableau 4
- Quantité maximale de fumier requise (1)	28 462 t/an	tableau 6
- Quantité d'azote contenue dans le fumier (2)	207 t/an	tableau 6
- Cheptel maximal permissible (3)	2 587 U.A.	
- Limite maximale de concentration animale permissible (4)	1,13 U.A./ha	

(1) Base de calcul: hypothèse 2.

(2) Azote efficace multiplié par 2.

(3) Quantité d'azote divisée par 80 kg d'azote par unité animale, par année.

(4) Cheptel maximal divisé par superficie totale cultivable.

* Toutes les municipalités ayant une concentration animale supérieure ou égale à la limite maximale permissible sont susceptibles d'avoir des problèmes de gestion de fumier.

ANNEXE 8

DÉTERMINATION DE LA LIMITE MAXIMALE DE CONCENTRATION ANIMALE PERMISSIBLE DANS LE SOUS-BASSIN DE LA RIVIÈRE OUAREAU *

DÉTAILS	VALEURS	RÉFÉRENCES
- Superficie totale cultivable	8 931 ha	tableau 7
- Quantité maximale de fumier requise (1)	156 000 t/an	tableau 9
- Quantité d'azote contenue dans le fumier (2)	832 t/an	tableau 9
- Cheptel maximal permissible (3)	10 400 U.A.	
- Limite maximale de concentration animale permissible (4)	1,16 U.A./ha	

(1) Base de calcul: hypothèse 2.

(2) Azote efficace multiplié par 2.

(3) Quantité d'azote divisée par 80 kg d'azote par unité animale, par année.

(4) Cheptel maximal divisé par superficie totale cultivable.

* Toutes les municipalités ayant une concentration animale supérieure ou égale à la limite maximale permissible sont susceptibles d'avoir des problèmes de gestion de fumier.

ANNEXE 9

DÉTERMINATION DE LA LIMITE MAXIMALE DE CONCENTRATION ANIMALE PERMISSIBLE DANS LE SOUS-BASSIN DE LA RIVIÈRE SAINT-ESPRIT *

DÉTAILS	VALEURS	RÉFÉRENCES
- Superficie totale cultivable	9 023 ha	tableau 10
- Quantité maximale de fumier requise (1)	170 112 t/an	tableau 12
- Quantité d'azote contenue dans le fumier (2)	878 t/an	tableau 12
- Cheptel maximal permissible (3)	10 975 U.A.	
- Limite maximale de concentration animale permissible (4)	1,21 U.A./ha	

(1) Base de calcul: hypothèse 2.

(2) Azote efficace multiplié par 2.

(3) Quantité d'azote divisée par 80 kg d'azote par unité animale, par année.

(4) Cheptel maximal divisé par superficie totale cultivable.

* Toutes les municipalités ayant une concentration animale supérieure ou égale à la limite maximale permissible sont susceptibles d'avoir des problèmes de gestion de fumier.

ANNEXE 10

DÉTERMINATION DE LA LIMITE MAXIMALE DE CONCENTRATION ANIMALE PERMISSIBLE DANS LE SOUS-BASSIN DE LA RIVIÈRE L'ACHIGAN *

DÉTAILS	VALEURS	RÉFÉRENCES
- Superficie totale cultivable	15 020 ha	tableau 13
- Quantité maximale de fumier requise (1)	228 725 t/an	tableau 15
- Quantité d'azote contenue dans le fumier (2)	1 307 t/an	tableau 15
- Cheptel maximal permissible (3)	16 337 U.A.	
- Limite maximale de concentration animale permissible (4)	1,09 U.A./ha	

(1) Base de calcul: hypothèse 2.

(2) Azote efficace multiplié par 2.

(3) Quantité d'azote divisée par 80 kg d'azote par unité animale, par année.

(4) Cheptel maximal divisé par superficie totale cultivable.

* Toutes les municipalités ayant une concentration animale supérieure ou égale à la limite maximale permissible sont susceptibles d'avoir des problèmes de gestion de fumier.

ANNEXE 11

DÉTERMINATION DE LA LIMITE MAXIMALE DE CONCENTRATION ANIMALE PERMISSIBLE DANS LE SOUS-BASSIN DE LA RIVIÈRE L'ASSOMPTION *

DÉTAILS	VALEURS	RÉFÉRENCES
- Superficie totale cultivable	29 328 ha	tableau 16
- Quantité maximale de fumier requise (1)	404 550 t/an	tableau 18
- Quantité d'azote contenue dans le fumier (2)	2 697 t/an	tableau 18
- Cheptel maximal permissible (3)	33 712 U.A.	
- Limite maximale de concentration animale permissible (4)	1,13 U.A./ha	

(1) Base de calcul: hypothèse 2.

(2) Azote efficace multiplié par 2.

(3) Quantité d'azote divisée par 80 kg d'azote par unité animale, par année.

(4) Cheptel maximal divisé par superficie totale cultivable.

* Toutes les municipalités ayant une concentration animale supérieure ou égale à la limite maximale permissible sont susceptibles d'avoir des problèmes de gestion de fumier.

ANNEXE 12

CONTRIBUTION DE LA PRATIQUE D'ÉLEVAGE INTENSIF À LA POLLUTION DES EAUX DE LA RIVIÈRE L'ASSOMPTION PAR LE PHOSPHORE *

MUNICIPALITÉS	PERTES DE PHOSPHORE PAR RUISSELLEMENT - kg P / année											
	TAS DE FUMIER				ÉPANDAGE				EAUX DE LAITERIE			
	Printemps	été	automne	hiver	Printemps	été	automne	hiver	Printemps	été	automne	hiver
A- SOUS-BASSIN DE LA RIVIÈRE NOIRE												
1- Saint-Jean-de-Matha	91	21	50	134	141	34	77	3	55	13	30	81
2- Sainte-Émilie-de-l'Énergie	7	1	4	10	8	2	5	0	11	3	6	17
TOTAL:	TAS DE FUMIER = 318 kg				TOTAL: ÉPANDAGE = 268 kg				TOTAL: EAUX DE LAITERIE = 216 kg			
B- SOUS-BASSIN DE LA RIVIÈRE OUAREAU												
1- Saint-Liguori	65	15	35	95	115	28	63	2	93	22	51	136
2- Saint-Ambroise-de-Kildare	145	34	79	212	252	62	138	4	278	66	152	408
3- Sainte-Marcelline	9	2	5	13	12	3	6	0	17	4	9	24
4- Rawdon	48	11	26	71	60	17	38	1	92	22	50	135
TOTAL:	TAS DE FUMIER = 868 kg				TOTAL: ÉPANDAGE = 804 kg				TOTAL: EAUX DE LAITERIE = 1 559 kg			
C- SOUS-BASSIN DE LA RIVIÈRE SAINT-ESPRIT												
1- Saint-Esprit	134	32	73	197	184	45	100	3	210	50	114	307
2- Saint-Alexis	115	27	62	168	112	27	61	2	164	39	89	239
3- Sainte-Julienne	42	10	23	62	61	15	33	1	66	15	36	96
TOTAL:	TAS DE FUMIER = 946 kg				TOTAL: ÉPANDAGE = 639 kg				TOTAL: EAUX DE LAITERIE = 1 425 kg			

ANNEXE 12 (suite)

CONTRIBUTION DE LA PRATIQUE D'ÉLEVAGE INTENSIF À LA POLLUTION DES EAUX DE LA RIVIÈRE L'ASSOMPTION PAR LE PHOSPHORE *

MUNICIPALITÉS	PERTES DE PHOSPHORE PAR RUISSELLEMENT - kg P / année											
	TAS DE FUMIER				ÉPANDAGE				EAUX DE LAITERIE			
	Printemps	été	automne	hiver	Printemps	été	automne	hiver	Printemps	été	automne	hiver
D- SOUS-BASSIN DE LA RIVIÈRE L'ACHIGAN												
1- L'Épiphanie	90	21	48	130	55	13	30	1	155	36	84	227
2- Saint-Roch-de-L'Achigan et Saint-Roch-Ouest	184	43	100	269	440	107	240	8	179	42	97	262
3- Saint-Lin	113	27	62	166	248	61	136	4	127	30	69	186
4- Sainte-Sophie et Des-Glasgow	193	45	104	279	232	57	127	4	18	4	10	27
5- Saint-Hyppolyte et Saint-Calixte	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1
TOTAL:	TAS DE FUMIER = 1 875 kg				TOTAL: ÉPANDAGE = 2 019 kg				TOTAL: EAUX DE LAITERIE = 1 555 kg			
E- SOUS-BASSIN DE LA RIVIÈRE L'ASSOMPTION												
1- Joliette	135	32	73	197	177	43	96	3	180	42	98	264
2- Saint-Jacques	84	20	46	124	44	11	24	1	164	39	89	240
3- Sainte-Marie-Salomé	36	8	20	53	13	3	7	0	52	12	29	77
4- L'Assomption	87	21	47	128	27	6	15	0	171	40	93	250
5- Saint-Gérard-Magella	29	7	16	43	28	7	15	0	58	14	32	86
6- Saint-Sulpice	0	0	0	1	3	1	1	0	1	0	0	1
7- Notre-Dame-de-Lourdes	0	0	0	1	3	1	1	0	1	0	0	1
8- Sainte-Mélanie	65	15	35	95	35	8	19	1	89	21	48	130
9- Saint-Félix-de-Valois	171	40	93	251	124	30	68	2	59	14	32	86
10- Sainte-Béatrix	30.24	7	16	44	38	9	21	1	29	7	16	43
TOTAL:	TAS DE FUMIER = 2 114 kg				TOTAL: ÉPANDAGE = 884 kg				TOTAL: EAUX DE LAITERIE = 2 608 kg			

* GRAND TOTAL: 18 098 kg P/année (100 p. cent)
- TAS DE FUMIER: 6 121 kg P/année (34 p. cent)
- ÉPANDAGE: 4 614 kg P/année (25 p. cent)
- EAUX DE LAITERIES: 7 363 kg P/année (41 p. cent)